Energy, Mines and Resources Canada
Geological Survey of Canada

Énergie, Mines et Ressources Canada
Commission géologique du Canada

CURRENT ACTIVITIES FORUM 1988
PROGRAM WITH ABSTRACTS

19-20 January 1988

$4.00

Canada

1988

98-03308/

CURRENT ACTIVITIES FORUM

18-20 JANUARY, 1988

1988 Forum Chairman

M.J. Berry, Director, Geophysics Division

Place:	Halls A and E, Ottawa Congress Centre, 55 Colonel By Drive, Ottawa
Non-Technical Event:	An informal get-together with cash bar on Tuesday afternoon (19 January) from 1620h to 1900h
Popular Lecture:	At 1930h on the evening of Monday, 18 January, P.W. Basham will present a talk entitled "Earthquakes in Canada". The poster sessions will be open from 1930h to 2100h.
Program:	Over 70 poster sessions and 25 formal presentations.

PROGRAM

Tuesday, 19 January 1988

0900	Welcome and opening remarks **R.A. Price**
0920	Federal-Provincial Mineral Development Agreements **W.H. Poole**
0940	Federal Panel on Energy Research and Development activities **R.P. Riddihough**
1000	Official opening of poster sessions
1010	**Coffee break / Pause-café**
1040	Achievements of the Frontier Geoscience Program: the Western Arctic and Arctic Islands task **W.W. Nassichuk**
1100	Queen Charlotte Islands Frontier Geoscience Program: conception and implementation **D.J. Tempelman-Kluit**
1120	Achievements of the Frontier Geoscience Program: the East Coast task **M.J. Keen**
1200	Deep seismic profiling across the Great Lakes in the Lithoprobe program **A.G. Green**
1220	Lithoprobe East: deep structure of the Grand Banks region **C.E. Keen**
1240	**Lunch**
1400	Queen Charlotte Islands Frontier Geoscience Program: results **R.I. Thompson**
1420	Geology of the southeast margin of the Beaufort-Mackenzie Basin **J. Dietrich, J. Dixon, L. Lane**
1440	Structural investigations in the Thompson Nickel Belt, Manitoba **W. Bleeker**
1500	Regional geochemical reconnaissance drainage surveys and related studies **P.B.W. Friske, E.H. Hornbrook**
1520	Using organic geochemistry to find oil in the Williston Basin organique **K.G. Osadetz, L.R. Snowdon, P.W. Brooks**
1540	Modelling overpressures: the Venture field off Nova Scotia **M. Best, E. Mudford**
1600	Aeromagnetic surveys off the East Coast **B. Loncarevic**
1620-1900	Informal get-together in poster hall; cash bar

Wednesday, 20 January 1988

0900	Geophysical and geological explorations of the Arctic Ocean Basin **J.R. Weber**
0920	Geophysical characteristics of the Canadian polar margin **D.A. Forsyth, J. Broome, A.F. Embry, I. Asudeh,, J. Halpenny**
0940	Crustal structure of the northeast Canadian polar margin **I. Asudeh, D.A. Forsyth, A.F. Embry, R. Stephenson, H.R. Jackson, J. Broome, J. Halpenny, L.W. Sobczak**
1000	Quaternary studies and Arctic paleoclimates: anticipating global change **P. Mudie**
1020	The last glaciation: changing flow patterns and paleogeography **A.S. Dyke, L.A. Dredge, V.K. Prest, L.H. Thorleifson, J.-S Vincent**
1040	**Coffee break**
1100	The current potential for major earthquakes in southwest British Columbia **G.C. Rogers, H. Dragert**
1120	The Tetagouche Group, New Brunswick: remnants of the formation and destruction of a Cambrian-Early Ordovician passive margin and Middle Ordovician back-arc marginal basin **C. van Staal**
1140	The 1.9 Ga Cape Smith Thrust-Fold Belt: structural and petrological constraints for mineral exploration in an imbricate stack of continental rift to ophiolitic thrust sheets **M.R. St-Onge, S.B. Lucas, D.J. Scott, N.J. Bégin**
1200	A comparison of structural style of three gold districts, Superior Province, Central Canada **K.H. Poulsen, F. Robert**
1220	Structural evolution and plutonism in the western Contwoyto Lake map area, N.W.T.: implications for gold exploration **J.E. King, C. Relf, W. Davis**
1240	Gold and silver metallogeny in the Yukon Territory **J.A. Morin**

POSTER SESSIONS

Tuesday
1000-1900

Wednesday
1000-1300

FEDERAL-PROVINCIAL MINERAL DEVELOPMENT AGREEMENTS

W.H. Poole[1]

Federal-provincial mineral development agreements (MDAs) have become significant contributors of new information to mineral exploration, to mining and mineral processing and to identification of mineral economic opportunities.

The MDAs represent an instrument of regional economic development of the federal and provincial governments. A common objective is to "strengthen and diversify the mineral economy of the province". MDAs are subsidiary agreements to an umbrella Economic Regional Development Agreement (ERDA) in the Territories. MDA work is intended to supplement regular work of the federal and provincial agencies.

A typical MDA contains four programs: geoscience, mining and mineral processing technology, mineral economic studies, and public information, evaluation and administration.

Geoscience programs make up from 55% to 75% of the total MDA funds in most MDAs, and total $134 million. Most geoscience programs contain 30 to 50 projects within the fields of regional geology, mineral deposits, overburden mapping and till geochemistry, geochemistry of lake and stream sediments and waters, and airborne and ground geophysical surveys and tests. The programs focus on metallic minerals and industrial minerals. Oil and gas and offshore projects are not included.

[1] Programs, Planning and Services Branch

FEDERAL PANEL ON ENERGY RESEARCH AND DEVELOPMENT ACTIVITIES

R.P. Riddihough[1]

The Office of Energy Research and Development (OERD) is the secretariat of the Interdepartmental Panel on Energy Research and Development (PERD). OERD coordinates the distribution of PERD resources ($88.8M in 1987-88) which augment the existing budgets of twelve participating departments or agencies in order to accelerate their response to federal energy policy objectives. The Geological Survey of Canada was allocated approximately $4.1M of these resources to implement and manage over 40 geoscience-related projects. Review committees with industry, university, provincial and federal government participants provide advice to help maintain a focus and direction for the projects. Research results from coal, petroleum geoscience, permafrost, gas hydrate and offshore geotechnical projects contribute to technological and computer modeling development, to improved methods of resource analyses, to discovering potential natural hazards of relevance to the development of resources, and to augmenting the energy related geoscientific knowledge base necessary to make sound decisions for the Canadian onshore and offshore areas.

[1] Programs, Planning and Services Branch

ACHIEVEMENTS OF THE FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM: THE WESTERN ARCTIC AND ARCTIC ISLANDS TASK

W.W. Nassichuk[1]

The Frontier Geoscience Program is designed to accelerate the study of sedimentary basins in Canada's frontier areas in anticipation of future exploration for oil and gas. Principle objectives of the program are to determine the deep structural controls on the evolution of oil- and gas-bearing sedimentary basins, to describe the tectonic and sedimentary evolution of the basins and to elucidate the processes governing the generation, accumulation and preservation of hydrocarbon resources. In Arctic Canada, Frontier Geoscience Program activities are centred in the Queen Elizabeth Islands in the High Arctic where abundant oil and gas resources have been discovered in 17 fields, and in the Beaufort Sea-Mackenzie Delta area in the Western Arctic where oil and gas are known from 42 fields. In the Arctic Islands Frontier Geoscience Program studies are underway in the Arctic Interior Platform-Franklinian Geosyncline, the Sverdrup Basin and the Polar Continental Shelf. Other significant activities are concentrated on structural, stratigraphic, biostratigraphic and geochemical interpretation of Cretaceous and Tertiary strata of the Beaufort-Mackenzie Basin and Proterozoic to Tertiary strata in the northern Cordillera and Interior Plains.

[1] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

QUEEN CHARLOTTE ISLANDS FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM: CONCEPTION AND IMPLEMENTATION

D.J. Tempelman-Kluit[1]

A multidisciplinary scientific program to assess the hydrocarbon potential of the Queen Charlotte Basin was initiated April 1st, 1987 as part of the Frontier Geoscience Program. It involves a range of disciplines including geological mapping, stratigraphic and structural analysis, organic geochemistry, paleontology and biostratigraphy, heat flow analysis, seabed hazard analysis, earthquake monitoring, potential field analysis, and acquisition of reflection and refraction seismic data.

Forty-two scientists are involved. They represent the several GSC divisions, University of British Columbia, University of Ottawa and private consulting companies.

Industry response to the program is enthusiastic. They are monitoring our progress closely and have been very cooperative. Company geologists and geophysicists perceive us as a "scientific springboard" to a better understanding of the geological framework of the Queen Charlotte Basin.

[1] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

ACHIEVEMENTS OF THE FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM: THE EAST COAST TASK

M.J. Keen[1]

The study area covers the continental margin of eastern Canada, from Georges Bank to northern Baffin Bay. Investigations carried out under the program are directed towards the lithosphere framework, the sedimentary basins, and constraints to development. These include: multichannel seismic reflection studies and complementary refraction studies to depths of many tens of kilometres; aeromagnetic surveys offshore, and associated programs of analysis; the biostratigraphy and sedimentology of the sedimentary basins, using information from the offshore wells; exploration at sea of poorly delineated sedimentary basins; and exploration at sea of the engineering properties of the seafloor.

Many advances have been made as a result of the program. We have the beginnings of a first-class set of multichannel seismic data to "depths" of 20 seconds. The aeromagnetic data allow very precise dating of the record of opening of the North Atlantic and its contiguous ocean basins, and these events can now be tied to the record of the sedimentary basins of the continental margin.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

DEEP SEISMIC PROFILING ACROSS THE GREAT LAKES IN THE LITHOSPHERE PROGRAM

A.G. Green[1]

Data for approximately 1350 km were collected along eight profiles in the Great Lakes. The survey was designed to resolve the deep structure of the Keweenawan Rift in Lake Superior, the Grenville Front and Huronian continental margin in Lake Huron and the Penokean Orogen and Niagara Fault in Lake Michigan.

Data from Lake Superior reveal a remarkably thick sequence of sedimentary and volcanic rocks associated with the 1.1 Ga Mid-Continent Rift System. Beneath the central part of the lake, approximately 10 km of sediments overlie a 15 to 20 km thick sequence of volcanics and inter-flow sediments. West of the lake lies the south-dipping Isle Royale fault and in the centre lies the north-dipping Keweenaw fault.

The Grenville Front at the western end of Georgian Bay is imaged as the westernmost reflection of a spectacular 70-km-wide band of southeast-dipping reflections that clearly truncates the terrane to the west. A laterally extensive zone of flat reflections in that terrane separates a complex and highly reflective lower crust from a less reflective upper crust.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

LITHOPROBE EAST: DEEP STRUCTURE OF THE GRAND BANKS REGION

C.E. Keen[1]

About 4000 km of marine deep seismic reflection data have been collected across the Appalachians and the offshore sedimentary basins and continental margins of Eastern Canada. This includes 2300 km of data in the Grand Banks region characterized by the presence of rifted continental margins. Landward dipping reflectors near the foot of the continental slope may mark the ocean-continent boundary and signify the presence of magmatic material which has underplated the rifted and thinned lower continental crust adjacent to the boundary. Deep seismic results from conjugate margins of the Grand Banks and west European margin were used to reconstruct the deep structure of the rift system which existed between Europe and North America before seafloor spreading began. The results show a 60 km wide zone of crust which has been stretched by a factor of 3 to 4, bounded on both sides by thick continental crust. The rift zone was symmetric, although it must have ruptured along the Canadian side because most of the stretched zone is now on the European plate. Reflection geometry near this rupture zone provides important evidence that ductile necking of the lower crust occurred during extension.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

QUEEN CHARLOTTE ISLANDS FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM: RESULTS

R.I. Thompson[1]

Please refer to abstract of talk presented by D.J. Tempelman-Kluit.

[1] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

GEOLOGY OF THE SOUTHEAST MARGIN OF THE BEAUFORT-MACKENZIE BASIN

J.R. Dietrich[1], J. Dixon[1], L.S. Lane[1], K. Coflin[2], F. Cook[2]

As part of the Frontier Geoscience Program activities in the Beaufort Sea-Mackenzie Delta area, 200 km of on-land deep reflection seismic data were collected in 1986 across the southeast margin of the Beaufort-Mackenzie Basin from Inuvik to the Arctic Ocean. The interpretation of this data has provided significant new structural information. The geological observations include the recognition of pre-Mesozoic thrust faults in the Campbell Uplift, basement detached normal listric faults across the basin-bounding Eskimo Lakes fault zone and intra-basin fill detached normal listric faults disrupting Tertiary strata. The base of the Cretaceous-Tertiary basin fill was imaged at depths of 11-12 km beneath the Richards Island-Beaufort Sea coastline.

Studies of the deep crustal structure of the more basinward Beaufort Sea region are currently in progress through the analyses of 460 km of 20 second marine reflection seismic data acquired in 1987. The reflection seismic interpretations are being integrated with the analysis of seismic refraction and potential field data.

[1] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary
[2] University of Calgary

STRUCTURAL INVESTIGATIONS IN THE THOMPSON NICKEL BELT, MANITOBA

W. Bleeker[1]

Structural investigations were initiated in the Thompson Nickel Belt (TNB), following the development of a new open pit at the Thompson Mine. These unique outcrops in the otherwise poorly exposed Early Proterozoic mobile belt representing the Churchill-Superior boundary zone, revealed a structural history of much higher complexity than previously recognized. The Thompson Mine macrostructure, a doubly plunging antiform, is a relatively late F_3 structure, which possibly formed in response to the vertical block movements as recorded in an abundance of mylonite zones. In contrast with earlier suggestions that the TNB represents a sinistral transcurrent shear zone, the present investigations reveal dominantly dip-slip movements. These large vertical movements are probably responsible for the steep metamorphic gradients perpendicular to the trend of these dip-slip shear zones. Transcurrent offsets, both dextral and sinistral, are found in late pseudotachylite-generating fault zones.

[1] Department of Geology, University of New Brunswick

REGIONAL GEOCHEMICAL RECONNAISSANCE DRAINAGE SURVEYS AND RELATED STUDIES

P.W.B. Friske[1], E.H.W. Hornbrook[1]

These surveys have covered approximately 1.8 million km^2 of the mainland mass of Canada by 155 000 sample sites.

Most of this coverage has been from routine, multi-element, relatively low density (1 sample/13 km^2), helicopter supported sediment and water surveys. The methodology has recently changed to incorporate increased sample density over volcanic-sedimentary belts, additions of new elements to the core element suite, improvements in data presentation, reanalysis and release of data from archived samples, and high density in-fill surveys in areas of economic interest.

Regional geochemical surveys are supported by investigative orientation and follow-up studies on specific geochemical problems. These include studies of the applicability of lake sediment surveys for gold and platinum group element exploration in northwestern Ontario and multi-media stream sediment evaluations in New Brunswick. New methods of presenting multi-element geochemical maps and the integration of geochemical data with related geoscience data are being investigated via the recently acquired image analysis facility.

[1] Mineral Resources Division

USING ORGANIC GEOCHEMISTRY TO FIND OIL IN THE WILLISTON BASIN

K.G. Osadetz[1], L.R. Snowdon[1], P.W. Brooks[1]

Information gained from the study of the organic geochemistry of oils and their source rocks is being employed to evaluate the hydrocarbon potential of Paleozoic plays in the Williston Basin.

Organic geochemistry makes three important contributions to the identification of the most prospective areas for exploration. The study of the composition of families of oils, their stratigraphic distribution, maturity and the location of their sources provides a primary constraint upon migration pathways. Within the Canadian portion of the basin, most oils are sourced by laterally equivalent strata lying within the same stratigraphic group as the reservoirs. A few oils show evidence for substantial vertical and lateral migration through the stratigraphic section, suggesting that plays along the migration pathway are also prospective. Identification of the distribution of extraordinary petroleum source rocks, their thermal maturity, and their relationship to potential reservoirs allows the rating and exploitation of exploration fairways. Studies of the mechanism and thresholds of hydrocarbon generation for distinct organic matter types allows the modelling and appraisal of prospects prior to their drilling.

[1] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

MODELLING OVERPRESSURES: THE VENTURE FIELD OFF NOVA SCOTIA

M. Best[1], B. Mudford[1]

The Venture gas field is a deep overpressured gas reservoir on the Scotian Shelf of Eastern Canada. The overpressuring occurs at depths below 4.5 km and appears to be due to recent and continuing gas generation. The overpressured zone is composed of undercompacted sandstones interbedded with low porosity, low permeability, normally compacted shales. Pore pressures show a stepwise increase with depth and the pressure jumps correlate with the low permeability ($< 10^{-20}$ m^2) shale beds. Petrophysical and lithological data for the sandstones and shales in the overpressure zone are used to constrain a one dimensional, single phase model of pore pressure development. Simple kinetic reaction theory is used to model the conversion of kerogen to hydrocarbons. The geochemical data (for example vitrinite reflectance and Rock Eval.) provide a first approximation to a total organic content profile. Results using the model and the above data were able to yield estimates of the quantity and level of source rock required to generate the pressures observed within the Venture field.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

AEROMAGNETIC SURVEYS OFF THE EAST COAST

B.D. Loncarevic[1]

A compilation of the GSC's new offshore aeromagnetic surveys, together with earlier surveys over the Provinces of Nova Scotia and Newfoundland, represents a substantial coverage of the northern terminus of the Appalachian orogenic belt.

A number of "suspect terranes" of unknown origin have coalesced to form the Appalachians as a result of the opening and subsequent closure of the Iapetus Ocean during an earlier phase of ocean floor spreading and continental drift. Some of these terranes can be traced using aeromagnetic (and other geophysical) evidence. The new data are thus contributing to the delineation of different zones and the reconstruction of their development in time and space.

Newfoundland and the area to the northeast demonstrate a reasonably clear picture of converging continental margins separated by remnants of the old ocean floor. Cape Breton geology is much more complicated and it is not possible to make a clear connection between different suspect terranes across the Laurentian Channel. In addition to the known Meguma suspect terrane which occurs only in Nova Scotia and the surrounding offshore, it is postulated that at least one other suspect terrane is uniquely present in Cape Breton.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

GEOPHYSICAL AND GEOLOGICAL EXPLORATIONS OF THE ARCTIC OCEAN BASIN

J.R. Weber[1]

The first truly scientific attempt to penetrate the Arctic Ocean was an expedition into the marginal ice zone north of Spitsbergen in 1773. Led by the Hon. Captain Constantine John Phipps it was perhaps the first truly multi-disciplinary, multi-national field research expedition in the modern sense. Among the many studies carried out were the determination of the gravity difference between Spitsbergen and Greenwich, the first measurements of the West Spitsbergen and East Greenland currents, and the first temperature and salinity measurements and depth soundings of Arctic Ocean waters. Subsequent geophysical and geological investigations that have been carried out during the *Fram's* transpolar voyage, 1893-1896, from Soviet and U.S. ships and drifting stations, during the Canadian North Pole expeditions and during the more recent AIDJEX and Fram operations, from the ice breaker *Ymer*, during LOREX and CESAR, and activities on *Hobson's Choice* are briefly reviewed. Aeromagnetic surveys over the Arctic Ocean Basin and gravity and seismic surveys over the polar continental shelf are also briefly examined.

[1] Geophysics Division

GEOPHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE CANADIAN POLAR MARGIN

D.A. Forsyth[1], J. Broome[1], A.F. Embry[2], I. Asudeh[1], J. Halpenny[3]

The Canadian "passive" polar margin is characterized by many features that appear similar to those found along the Atlantic margins off North America and Norway. Interesting variations are found however, in the inverse relationship between the elliptical free air gravity highs and magnetic lows, and between features indicated by potential field anomalies and seismicity along the continent-ocean transition zone. Particular features are: the existence of a zone of negative magnetic anomalies north of Ellesmere Island to the Beaufort Sea; the bisection of the Beaufort Sea by a central linear magnetic low; the variation of margin rifting along strike, as suggested by observed changes in margin strike, changes in the character and relationship between potential field anomalies and the pattern of extensional features across the northern Sverdrup Basin; elliptical gravity highs along the outer shelf which may be explained as major sedimentary depocentres along the margin; and, the need to consider regional geometry of the Canadian polar margin as delineated by the gravity and magnetic anomalies and the differences in the nature of the crust between the eastern and western Beaufort Sea in plate reconstruction schemes.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division
[2] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary
[3] Geophysics Division

CRUSTAL STRUCTURE OF THE NORTHEAST CANADIAN POLAR MARGIN

I. Asudeh[1], D.A. Forsyth[1], A.F. Embry[2], R. Stephenson[2], A.R. Jackson[3], J. Broome[1], J. Halpenny[4], L.W. Sobczak[1]

The 1985 Ice Island refraction survey covered a northern transition zone along the Canadian polar margin near Nansen Sound. Characteristics of this zone are reflected in the onshore geology and are verified by results reported here.

A seaward thickening wedge of probable Neogene to Recent sediments was observed almost everywhere beneath the survey area. The sedimentary thickness increases from near zero onshore to about 5 km beneath the offshore line.

Beneath the onshore line, upper crustal materials are probably deformed and metamorphosed Franklinian strata containing upper Paleozoic carbonates and clastics with some Cretaceous volcanics.

Beneath the transitional onshore-offshore line, the Neogene sediments form a basin floored by a faulted block of probable deformed Proterozoic to Lower Paleozoic rocks on the landward side. Fault blocks of probable Cretaceous to Lower Tertiary rocks floor the basin on the seaward side.

On the offshore line, beneath 5 km of Neogene to Cretaceous sediments lie as much as 10 km of probable sedimentary material overlying basement. The ages of lower crustal material are uncertain.

1 Lithosphere and Canadian Shield Division
2 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary
3 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth
4 Geophysics Division

QUATERNARY STUDIES AND ARCTIC PALEOCLIMATES: ANTICIPATING GLOBAL CHANGE

P.J. Mudie[1]

Climatic change is affected by the complex feedbacks between ocean, atmosphere, cryosphere and land. The sediment record in the oceans, sampled in long cores, provides proxy information on past climates and past oceanographic conditions. This information is of particular importance in the Arctic Ocean, where minor changes in temperature, insolation or freshwater discharge may have a profound effect on Arctic climate. The range of conditions and types of feedback mechanisms that might be obtained in the next hundred years can be illustrated from changes that have taken place in the Late Cenozoic.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

THE LAST GLACIATION: CHANGING FLOW PATTERNS AND PALEOGEOGRAPHY

A.S. Dyke[1], L.A. Dredge[1], V.K. Prest[1], L.H. Thorleifson[1], J-S. Vincent[1]

The Wisconsin Glaciation spanned the interval 120 000 to 5000 BP. Major oscillations of ice volume and extent are indicated by oxygen isotopic records and terrestrial stratigraphy, but extent and timing of oscillations and ice sheet configurations before 30 000 BP remain obscure. Hence much remains unknown about glaciological conditions through the first 75% of the last glaciation, particularly ice extent throughout the Sangamonian (120-80 ka), at the Early Wisconsinan maximum (ca 75 ka), and during Middle Wisconsinan (65-23 ka). Researchers tend to interpret drift dispersal patterns in terms of Late Wisconsinan ice sheet configurations or in terms of flow patterns preserved in the landscape, which date from deglaciation. But most debris entrainment occurs in the marginal zone of an ice sheet so the history of large scale marginal oscillation prior to Late Wisconsinan time may be more important. Recent summaries of the stratigraphic record of the last glaciation illustrate the range of possible glaciological conditions.

1 Terrain Sciences Division

THE CURRENT POTENTIAL FOR MAJOR EARTHQUAKES IN SOUTHWEST BRITISH COLUMBIA

H. Dragert[1], G.C. Rogers[1]

Contemporary tectonic activity on Canada's west coast is characterized principally by the convergence of the North American and Juan de Fuca plates at the Cascadia Subduction Zone noted for the extreme youth (and subsequent greater

buoyancy) of the lithosphere being subducted, and the lack of historical thrust earthquakes along this zone of convergence. Of the six similar zones around the Pacific subducting young lithosphere, five have had major (m>8) thrust events on the subduction interface in historical times. No compelling arguments exist to preclude the analogous occurrence of megathrust events in the Pacific Northwest region. Recent geological evidence (wetland deposit sequences, raised beaches, turbidite layers) from local coastal areas evince the past occurrence of major earthquakes within this region having return periods of hundreds of years. Vertical and horizontal crustal deformation determined from geodetic measurements and mean-sea-level trends over the past few decades is consistent with a model of accumulating elastic strain over a locked subduction zone.

[1] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

THE TETAGOUCHE GROUP, NEW BRUNSWICK: REMNANTS OF THE FORMATION AND DESTRUCTION OF A CAMBRIAN-EARLY ORDOVICIAN PASSIVE MARGIN AND MIDDLE ORDOVICIAN BACK-ARC MARGINAL BASIN

C.R. van Staal[1]

The central part of the New Brunswick Appalachians is underlain by Cambro-Ordovician volcanic and sedimentary rocks of Tetagouche Group and correlatives. Cambrian to Arenigian marine quartzose sediments with local Tremadocian and Arenigian black shales occur in the Miramichi zone and Cookson Inlier in southern New Brunswick.

Rocks below and above the disconformity known as the "Penobscot disturbance" record an identical structural history and pebbles in a conglomerate overlying quartzite and the black shale do not contain a predepositional cleavage. This disconformity is explained by thermal bulging related to earliest rifting associated with eruption of extensive silicic volcanics. Basalts have compositions typical of ocean floor and oceanic island. The MORB and WPB basalts erupted locally on sialic crust. These relationships suggest that the Tetagouche volcanics formed in a back-arc basin that evolved into a marginal sea floored by oceanic crust. The allochthonous basalts and oceanic sediments are interpreted as part of a southeast verging accretionary wedge that formed during closure of the marginal sea in late Ordovician and/or early Silurian time.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

THE 1.9 GA CAPE SMITH THRUST-FOLD BELT: STRUCTURAL AND PETROLOGICAL CONSTRAINTS FOR MINERAL EXPLORATION IN AN IMBRICATE STACK OF CONTINENTAL RIFT TO OPHIOLITIC THRUST SHEETS

M.R. St-Onge[1], S.B. Lucas[2], D.J. Scott[3], N.J. Bégin[3]

The occurrence of mineralization in the 1.9 Ga Cape Smith Thrust-Fold Belt is controlled by both tectono-stratigraphy and structural geometry. Continental rift units, transitional-crust and true oceanic crust are contained in thrust sheets bound by south-verging thrust-faults (D_1) and preserved as a result of two post-thrusting episodes (D_2, D_3) of thick-skinned crustal folding. Volcanic and sedimentary deposits in progressively more internal (northern) thrust sheets record the evolution of a rift system to transitional-crust and finally to true oceanic crust. Gabbro-peridotite sills and dykes with PGE-Ni-Cu mineralization are contained within specific thrust sheets of rift margin and transitional-crust units. Towards the hinterland (northern) margin of the belt, ophiolite imbricates contain either (1) sheeted dykes overlain by basalts intruded by mafic dykes and sills, or (2) mafic and ultramafic cumulates host to asbestos deposits and chromite occurrences. D_1 out-of-sequence thrusting, associated with interleaving of basement and cover units, resulted in re-imbrication of the thrust stack and farther southward transportation.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division
[2] Department of Geological Sciences, Brown University, Providence, Rhode Island
[3] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario

A COMPARISON OF STRUCTURAL STYLE OF THREE GOLD DISTRICTS, SUPERIOR PROVINCE, CENTRAL CANADA

K.H. Poulsen[1], F. Robert[1]

The Val d'Or-Malartic (VM), Rice Lake-Beresford Lake (RB) and Mine Center (MC) districts each contain gold deposits and occurrences with similar lithological setting, structural associations and scales of hydrothermal alteration.

The structural style of all three districts is best explained by transpressive tectonic regimes with different proportions of compressive and dextral transcurrent components; MC is the most transcurrent, VM the least. VM deposits are typically associated with high angle reverse shear zones and sub-horizontal extensional veins, whereas MC deposits occur in strike-slip shears with vertical extensional veins and RB deposits have characteristics of both types. These variations suggest that VM, RB and MC represent successively deeper crustal levels in which structural style influences fluid dynamics. Vertical hydraulic extensional fractures and shoots in transcurrent regimes would promote upward fluid mobility, whereas episodic seismic failure in steep veins and opening of sub-horizontal extensional fractures in compressive regimes would impede fluid escape and favor gold deposition.

[1] Mineral Resources Division

STRUCTURAL EVOLUTION AND PLUTONISM IN THE WESTERN CONTWOYTO LAKE MAP AREA, N.W.T.: IMPLICATIONS FOR GOLD EXPLORATION

J.E. King[1], C. Relf[2], W.J. Davis[3]

Archean turbiditic metasediments in the western Contwoyto Lake area, have experienced four phases of Archean folding and cleavage formation. The multiple-folding events have produced complex fold interference patterns that have been analyzed using bedding-cleavage and cleavage-cleavage relations together with the trace of marker beds. Six phases of plutonism in the area have been distinguished on the basis of modal composition and interpreted chronology of emplacement. The first four intrusive phases predate and the sixth phase postdates the most intense folding (D_3) and thermal-peak conditions. The fifth phase, biotite tonalite, was intruded late during D_3 and thermal-peak conditions. Results of this study which may be of special interest for gold exploration include 1) expansion of area underlain by iron-formation-bearing metaturbidites, 2) the use of the proposed structural model for prediction and/or interpretation of structural patterns, most notably for the tracing of gold-bearing iron formation horizons.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division
[2] Department of Geological Sciences, Queen's University
[3] Department of Earth Sciences, Memorial University

GOLD AND SILVER METALLOGENY IN THE YUKON TERRITORY

J.A. Morin[1]

Precious metal distribution in Yukon is related to the lithotectonic character of the host terrane and mode of hydrothermal deposition. Middle Proterozoic gold is found chiefly in volcanic massive sulphides of a passive continental margin terrane that lasted until the Triassic. Silver occurs in Cambro-Ordovician sulphide deposits in an extensional basin, and in Devono-Mississippian barite sulphide deposits in clastic continental margin rocks. Mesozoic island arc-continent collision and resulting metamorphism formed gold lodes that probably contributed to the Klondike placer gold deposits. Post-accretionary magmatism, e.g. Cretaceous cauldron-subsidence volcanism and widespread granitoid plutonism, resulted in porphyry gold, vein deposit gold, silver-base metal veins, silver and gold in contact skarns, and chimney-deposit-gold. Late Cretaceous arc volcanism and hypabyssal magmatism in a transtensional environment produced gold and silver in cauldron-subsidence complexes. Tertiary arc volcanics and hypabyssal intrusions caused epithermal volcanic-hosted mineralization and magmato-hydrothermal mineralization, resulting in further gold and silver. Transtensional volcanism, along the Tintina Fault about 50 Ma, caused disseminated gold.

[1] Indian and Northern Affairs, Exploration and Geological Services Division

CURRENT ACTIVITIES FORUM

POSTER SESSIONS

ABSTRACTS

CRUSTAL STRESSES IN NORTH AMERICA

J.E. Adams[1], J.S. Bell[2]

Crustal stress determinations for Canada and adjacent areas have been compiled into a computer database, currently containing 1175 entries (GSC Open File Report 1622). The data come from well breakouts, hydro-fracturing, earthquake focal mechanisms, direct stress measurements, and geological evidence. They strongly suggest that the whole of the North American plate east of the Cordillera is being compressed along the northeast-southwest azimuth – a uniform mid-plate stress field.

In and west of the Cordillera, the stress field is more complex. In the Pacific Northwest, two separate stress fields exist (NE-SW and N-S trending) and are related to subduction of the Juan de Fuca plate. To north and south, the stress field along the Pacific margin is dominated by the relative motions of the Pacific and North American plates. In the United States the mid-plate and Pacific Margin stress provinces are separated by the extensional Basin and Range province. Although data are sparse, current evidence suggests that this extensional province dies out to the north and does not extend into Canada.

[1] Geophysics Division
[2] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

EARTHQUAKES IN NORTH AMERICA

J.E. Adams[1], G.C. Rogers[2], P.W. Basham[1], R. Horner

Within the southern part of the continental region, seismicity is clustered in four zones. In three of these zones – western Quebec, Charlevoix, and the lower St. Lawrence – most of the earthquakes are occurring at depths of 5 to 25 km within the Grenville basement. The fourth zone is located in the northern Appalachians.

Along the eastern margin of the continent, the seismicity includes the 1929 M7.2 Grand Banks and 1933 M7.3 Baffin Bay earthquakes. In the Labrador Sea, earthquakes are associated with the extinct spreading ridge and its associated transform faults.

In Arctic Canada, continental earthquakes occur on Baffin Island, along an arcuate band between the Boothia and the Ungava peninsulas, and in the Sverdrup Basin. Along the Arctic Ocean margin, earthquakes appear to be concentrated where thick sediments have loaded the rifted transitional and oceanic crust.

In Western Canada the most intense region of seismicity is the northern end of the Juan de Fuca Ridge System west of Vancouver Island. Most of the earthquake activity occurs on, or near, major seafloor transform fault regions. Minor seismicity occurs inland across all of the Cordillera. The Prairie regions are mainly aseismic with the exception of a pocket of minor activity in southern Saskatchewan.

[1] Geophysics Division
[2] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

AEROMAGNETIC TOTAL FIELD, GRADIOMETER, VLF SURVEYS – NEWFOUNDLAND

Aeromagnetic contract Survey Group[1]

Contract aeromagnetic total field/gradiometer/VLF surveys were flown in 1984/85 and 1986/87. In both cases flight line separation was 300 m at 150 m above ground. VLF EM data have also been recorded using stations at Cutler Maine and Annapolis Maryland. The vertical gradient and total field data are presented as 1:20 000 contour maps and as 1:50 000 colour interval maps. The VLF quadrature data are plotted as stacked profiles on the back of the vertical gradient colour maps so that they may be viewed concurrently with the gradiometer data using a light table. The zero contour of the vertical gradient has been shown to closely outline contacts between rock masses with contrasting magnetization such as volcanics and sedimentary units, whereas VLF data have proven to be useful for the delineation of near surface zones of contrasting conductivity. The 1984/85 survey was in the central mobile belt of Newfoundland whereas the 1986/87 survey was in the northern portion. These two surveys bracket the earlier GSC Queenair gradiometer survey in the area.

Contribution to Canada-Newfoundland Mineral Development Agreement 1984-1989.

[1] Geophysics Division

AEROMAGNETIC TOTAL FIELD, GRADIOMETER, VLF SURVEYS – NOVA SCOTIA

Aeromagnetic Contract Survey Group[1]

Contract aeromagnetic total field/gradiometer/VLF surveys were flown during 1985/86 and 1986/87. In both cases flight line separation was 300 m at 150 m above ground. VLF EM data have also been recorded. The vertical gradient and total field data are presented as 1:25 000 contour maps and as 1:50 000 colour interval maps. The VLF quadrature data are plotted as stacked profiles on the back of the vertical gradient colour maps so that they may be viewed concurrently with the gradiometer data using a light table. The zero contour of the vertical gradient has been shown to outline very closely contacts between rock masses with contrasting magnetization such as volcanic and sedimentary units, whereas the VLF data have proven to be useful for the delineation of near surface conductors and zones of contrasting conductivity. The 1985/86 survey was in the Musquodoboit area which has been an area of extensive gold exploration in recent years. The 1986/87 survey was in the Cobequid highlands area of northern Nova Scotia – also an area of current exploration interest.

Contribution to Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement 1984-1989.

[1] Geophysics Division

AEROMAGNETIC TOTAL FIELD, GRADIOMETER, VLF SURVEYS – NEW BRUNSWICK

Aeromagnetic Contract Survey Group[1]

Contract aeromagnetic total field/gradiometer/VLF surveys were flown during 1985/86 and 1987/88. In both cases flight line separation was 300 m at 150 m above ground. VLF EM data have also been recorded using stations at Cutler Maine and Annapolis Maryland. The vertical gradient and total field data are presented as 1:20 000 contour maps and as 1:50 000 colour interval maps. The VLF quadrature data are plotted as stacked profiles on the back of the vertical gradient colour maps so that they may be viewed concurrently with the gradiometer data using a light table. The zero contour of the vertical gradient has been shown to outline very closely contacts between rock masses with contrasting magnetization such as volcanics and sedimentary units, whereas VLF data have proven to be useful for the delineation of near surface conductors and zones of contrasting conductivity. These two surveys essentially complete the gradiometer-VLF mapping of the northern part of the Miramichi volcanic-sedimentary belt.

Contribution to Canada-New Brunswick Mineral Development Agreement 1984-1989.

[1] Geophysics Division

APPLICATIONS OF AIRBORNE GAMMA RAY SPECTROMETRY TO GEOLOGICAL MAPPING AND MINERAL DEPOSIT STUDIES

Airborne Geophysics Section[1]

The acquisition of detailed, high sensitivity airborne gamma ray spectrometric data covering large areas of the Canadian Shield and Appalachian region of Canada over the last several years by the Geological Survey of Canada has expanded the role of gamma ray spectrometry beyond a primary uranium exploration tool to include regional and detailed geological mapping applications and mineral deposit studies. These expanded roles have been enhanced by the implementation of a modified ternary radioelement mapping technique which has been designed to optimize the display of radioelement contrasts in the data.

Several examples are provided which illustrate some of these expanded roles including terrane identification or characterization and radioelement discrimination of various phases of a composite suite of plutonic rocks. Also illustrated is the ability of airborne gamma ray spectrometry to distinguish magmatic versus late magmatic or post-crystallization alteration through the use of radioelement variations as lithogeochemical indicators.

[1] Mineral Resources Division

CRUSTAL STRUCTURE OF THE NORTHEAST CANADIAN POLAR MARGIN

I. Asudeh[1], D.A. Forsyth[1], A.F. Embry[2], R. Stephensen[2], A.R. Jackson[3], J. Broome[1], J. Halpenny[4], L.W. Sobczak[1]

The 1985 Ice Island refraction survey covered a northern transition zone along the Canadian polar margin near Nansen Sound. Characteristics of this zone are reflected in the onshore geology and are verified by results reported here.

A seaward thickening wedge of probable Neogene to Recent sediments was observed almost everywhere beneath the survey area. The sedimentary thickness increases from near zero onshore to about 5 km beneath the offshore line.

Beneath the onshore line, upper crustal materials are probably deformed and metamorphosed Franklinian strata containing upper Paleozoic carbonates and clastics with some Cretaceous volcanics.

Beneath the transitional onshore-offshore line, the Neogene sediments form a basin floored by a faulted block of probable deformed Proterozoic to Lower Paleozoic rocks on the landward side. Fault blocks of probable Cretaceous to Lower Tertiary rocks floor the basin on the seaward side.

On the offshore line, beneath 5 km of Neogene to Cretaceous sediments lie as much as 10 km of probable sedimentary material overlying basement. The ages of lower crustal material are uncertain.

1 Lithosphere and Canadian Shield Division
2 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary
3 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth
4 Geophysics Division

GEOLOGICAL MAPPING OF NORTHERN CAPE BRETON ISLAND, NOVA SCOTIA

S.M. Barr[1], R.P. Raeside[1], R.A. Jamieson[2]

Results of recent geological mapping of igneous and metamorphic rocks in the highland areas of northern Cape Breton Island have been compiled, including all, or parts of, ten 1:50,000 map sheets. Approximately forty metasedimentary and metavolcanic units and sixty intrusive units have been distinguished. The mapping combined with ongoing petrological and geochronological studies has led to the recognition of four contrasting tectonostratigraphic zones: 1) the Northwestern Highlands, characterized by quartzofeldspathic gneisses, anorthosite, and syenite, and interpreted to represent Grenville basement; 2) the Aspy zone, characterized by gneissic and metavolcanic and metasedimentary units intruded by compositionally varied, mainly Devonian granitoid plutons; 3) the Ingonish zone, characterized by Late Precambrian metamorphic units and dioritic to tonalitic plutons; 4) the Bras d'Or zone, characterized by low-pressure gneissic rocks, a carbonate-clastic sequence, and Late Precambrian dioritic, granodioritic and granitic plutons.

1 Department of Geology, Acadia University, Wolfville, Nova Scotia
2 Department of Geology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia

UPPER PALEOZOIC HYDROCARBON POTENTIAL AT THE SOUTHERN MARGIN OF THE SVERDRUP BASIN, CANADIAN ARCTIC

B. Beauchamp[1]

Unusually high carbon isotope ratios in the carbonate rocks demonstrate that preferential removal and preservation of organic matter took place in the central parts of the Sverdrup Basin, suggesting that the basinal black shales of the Hare Fiord and Van Hauen formations may be potential source rocks. It is conceivable that these hydrocarbons migrated into nearby dolomitized *Palaeoaplysina*-, phylloid algal-, sponge-, and bryozoan-constructed reefs or farther inland into highly porous coastal plain fluvial sandstones. Emplacement of the larger reefs was controlled by synsedimentary block faulting. Dolomitization, too, appears to be related to the proximity of synsedimentary growth faults, and this association points towards a hydrothermal origin for the dolomitizing fluids.

The local first-order sea level curve indicates a major sea level rise from the Carboniferous-Permian boundary until the early Late Permian. The sea level rise, accompanied by marine transgression at the shoreline and stratigraphic coastal onlap, could have led to deposition of impermeable sediments that sealed potential reservoirs.

1 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

DEMONSTRATION OF A MICROCOMPUTER-BASED SPATIAL DATA INTEGRATION SYSTEM WITH EXAMPLES FROM NOVA SCOTIA, NEW BRUNSWICK AND SASKATCHEWAN

G.F. Bonham-Carter[1], A.N. Rencz[1], H. George[1], D.F. Wright, G.P. Watson, C.E. Dunn[1], A.L. Sangster[1]

For a single project, a large number of individual map layers can be studied simultaneously, permitting multiple overlays of various kinds, display of simple or complex map combinations, and statistical analyses. Digital input to the system can be from a variety of sources: 1) point/line/polygon maps can be directly digitized from documents fixed to a large digitizing table; 2) point/line/polygon data can be digitized at other facilities and input in vector or raster form; 3) geophysical flight-line data can be gridded and transferred to the system either on magnetic tape or via a communication line; 4) geochemical data can be input as points or as catchment basin images; and 5) satellite and airborne remote-sensing imagery can be input from magnetic tapes. The hardware consists of two supermicrocomputers with co-processors, equipped with graphics boards, colour monitors, large internal hard disks, and optical disk drives with removable diskettes. Two commercial software packages are employed. The system is capable not only of rectifying and merging diverse map types, but also is designed to carry out modelling operations – either statistical or subjective models based on geological reasoning.

[1] Mineral Resources Division

TIDAL AND COSEISMIC WELL-LEVEL OBSERVATIONS AT THE CHARLEVOIX GEOPHYSICAL OBSERVATORY, QUEBEC

D.R. Bower[1]

The observatory is located within the Charlevoix Seismic Zone which is the most active in eastern Canada. Water level in two 68 m-deep boreholes was recorded continuously throughout the period 1979 to early-1986 as part of a multiparameter investigation of the dilatation theory of earthquakes.

A change in well tide during the period may be related to an increasing concentration of tidal strain at nearby northeast striking faults or to a change in local elastic properties due to the nonlinear response of intact rock to increasing stress. Correlated changes in tidal amplitude and phase are further evidence for a possible connection with the ambient stress field.

The coincident response of well level to four local earthquakes is larger than expected. Triggered, aseismic slip of faults located much closer to the wells than the hypocentres, seems to be the most likely explanation.

Relatively large residual (after known effects are removed) water level changes probably rule out the detection of dilatancy effects associated with the small earthquakes ($M \leq 5$) experienced during the investigation.

[1] Geophysics Division

APPLICATION OF GROUNDWATER GEOCHEMISTRY IN MINERAL EXPLORATION

D.R. Boyle[1]

Groundwater geochemistry, when properly integrated with hydrological, lithological and structural data offers a good three dimensional approach to exploration for blind mineral deposits. Sampling methodologies can essentially be divided into lithospheric and overburden techniques. Downhole geochemical techniques would involve aquifer isolation and sampling methods together with multi-element, speciation, isotope and facies analyses; these are complimented by downhole geophysical methods capable of mapping the location, frequency and porosity-permeability characteristics of flow zones. Incorporation of these parameters in suitable fluid mass transport models may supply drill vectors to undiscovered ore deposits. Overburden techniques require the implementation of combined overburden drilling-piezometric groundwater surveys in order to adequately assess the subsurface and blind resource potential of glacial drift and lacustrine covered regions.

Groundwaters, which may be gravity, compaction or heat driven, play a major role in the formation of a wide variety of deposit types. The recognition of regions having 'fertile' source rocks contiguous to receptive depositional environments should be a priority for those exploring for groundwater infiltration-type mineral deposits.

[1] Mineral Resources Division

BOREHOLE SENSORS FOR EXPLORATION APPLICATIONS

Q. Bristow[1]

An inductive conductivity/magnetic susceptibility sensor and a high sensitivity temperature sensor have been developed at the Geological Survey of Canada for use in "slim-hole" borehole logging applications. These will be demonstrated using an IBM-PC based data acquisition system. The technology involved is available to interested Canadian companies from the Crown agency Canadian Patents and Developments Ltd.

[1] Mineral Resources Division

SEISMIC SURVEYS: CUMBERLAND BASIN AND OFFSHORE CAPE BRETON ISLAND, NOVA SCOTIA

D.S. Bromley[1], J.H. Calder[2]

Since 1985, the Geological Survey of Canada has been conducting high resolution seismic surveys under the Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement. In these studies, over 230 line-km of data have been collected in both on and offshore areas of Nova Scotia. The main objective of this project was to attempt to delineate regional structure of Carboniferous strata in the Cumberland Basin and offshore areas of western Cape Breton Island, Nova Scotia. Also of interest, was the detailed mapping of coal-bearing structure found within the Upper Carboniferous groups near Springhill, Nova Scotia.

The results of this study have been successful in delineating several reflecting horizons from within Carboniferous strata. While the main objective has been to concentrate on coal-bearing reflectors in the upper 1500 m, some of the data show strong reflecting events that can be traced to depths of over 4000 m subsurface.

[1] Terrain Sciences Division
[2] Nova Scotia Department of Mines and Energy

INTEGRATED GEOPHYSICAL IMAGERY: APPLICATIONS TO GEOLOGICAL INTERPRETATION IN THE WAGER BAY AND BAKER LAKE AREAS, DISTRICT OF KEEWATIN

J. Broome[1], A.N. LeCheminant[1]

Imagery produced from geophysical data helps the geologist to identify and characterize map units, to trace structures and to interpolate between isolated bedrock exposures. In this study, aeromagnetic, gravity and gamma-ray spectrometry data from the Baker Lake and Wager Bay areas are displayed as individual and composite images and correlated with existing geological knowledge.

Potential field data provide information about lithological units and structures, both at the surface and at depth. Gamma-ray spectrometry data are a measurement of radioelement concentrations in near surface materials. The potential field and radioelement signatures of different plutons in the 1.82 Ga calc-alkaline magmatic belt north of Wager Bay correlate well with detailed bedrock maps of individual plutons. Characteristic geophysical signatures from areas of detailed mapping can be extrapolated to adjacent regions mapped only at reconnaissance level. In the region north of Baker Lake, images derived from potential field data are useful for tracing shear zones and they enhance structural detail in complexly folded supracrustal rocks known to be anomalous in Au and base metals.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

GEOMAGNETIC FORECASTING IN CANADA

R.L. Coles[1], J. Hruska[1], H.-L. Lam[1]

Forecasting of geomagnetic activity is in increasing demand by a variety of user groups, including the exploration industry, telecommunications agencies, electric power utilities, the military, pipeline corrosion prevention system operators, geodetic surveyors, and scientific researchers. The Geological Survey of Canada provides several types of geomagnetic forecast. A medium-term forecast (up to 27 days in advance) is issued every 3 weeks. Short-term forecasts for up to 3 days in advance are made available on a telephone answering system and also by means of a computer dial-up facility. Alert messages are issued when severe magnetic storms are expected.

[1] Geophysics Division

SCOPE OF THE QUEEN CHARLOTTE ISLANDS FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM

Cordilleran and Pacific Geoscience Division

"A multidisciplinary scientific program to assess the hydrocarbon potential of the Queen Charlotte Basin was initiated April 1st, 1987 as part of the Frontier Geoscience Program. It involves a range of disciplines including geological mapping, stratigraphic and structural analysis, organic geochemistry, paleontology and biostratigraphy, heat flow analysis, seabed hazard analysis, earthquake monitoring, potential field analysis, and acquisition of reflection and refraction seismic data.

Forty-two scientists are involved. They represent the several GSC divisions, University of British Columbia, University of Ottawa and private consulting companies.

Industry response to the program is enthusiastic. They are monitoring our progress closely and have been very cooperative. Company geologists and geophysicists perceive us as a "scientific springboard" to a better understanding of the geological framework of the Queen Charlotte Basin."[1]

[1] From the talk presented by D.J. Tempelman-Kluit

QUATERNARY GEOLOGY AND DRIFT GEOCHEMISTRY IN THE DRYDEN AREA, NORTHWESTERN ONTARIO

W.R. Cowan[1], G.V. Minning[2], D.R. Sharpe[3]

Most of the study area occurs within the Wabigoon Subprovince and consists predominantly of metavolcanic rocks intruded by granitoid rocks, some of batholithic proportions. The bedrock surface of the area is usually strongly glacially eroded; striations and stoss and lee features indicate a dominant ice flow direction toward 210°, within a range of 185° to 235°. All Quaternary deposits are attributed to the last (Late Wisconsinan) glaciation and are primarily deglacial in origin, deglaciation having occurred between 11 000 and 9500 years ago. Till deposits are very thin and discontinuous and are compositionally dominated by local lithologies. Major end moraines consist primarily of sand with lesser components of gravel, boulders, and flow till. It is suggested that these moraines contain considerable subaqueous outwash deposited within Glacial Lake Agassiz and that they may be "re-equilibration moraines". Glaciolacustrine clay sediments are usually draped directly on the bedrock surface with intervening till being thin or absent. Results of till geochemical analyses indicate a few occurrences of above background gold and uranium-thorium values. Some of the gold values are related to known gold occurrences while others require further investigations.

Contribution to Canada-Ontario Mineral Development Agreement, 1985-1990.

[1] Ontario Geological Survey, Toronto
[2] Geological Consultants, 3404 Yarva Crescent N.W., Calgary, Alberta T3A 0E6
[3] Terrain Sciences Division

TECTONIC STUDIES IN THE SOUTHWEST GRENVILLE PROVINCE, ONTARIO

A. Davidson[1], K.M. Bethune[2], N.G. Culshaw[3], D.W. Halliday[4], P.H. McGrath[1]

Two mapping projects were initiated in 1987, one along the northeast shore of Georgian Bay and the other encompassing the Grenville Front and adjacent tectonic zone along the north shore. Other work completed in the region includes seismic reflection, gravity, and aeromagnetic surveys, as well as a related project to study diabase dykes which is currently underway.

Preliminary findings are: 1), the ca. 1.74 Ga granitic and felsic granitic rocks and the ca. 1.24 Ga diabase dykes northwest of the Grenville Front can be traced across the front and recognized in the Grenville Front Tectonic Zone in a deformed and metamorphosed state; 2), by analogy with the geology along the north shore, southeast-dipping reflectors in Georgian Bay are probably due to mylonite and ductile shear zones; 3), Britt domain is the locus of distinctive, polycyclic gneiss associations that may represent terranes assembled before mid-Proterozoic (ca. 1.45 Ga) granite plutonism, itself preceding and unrelated to the compressive Grenvillian Orogeny.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division
[2] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston
[3] Department of Geology, Dalhousie University, Halifax
[4] Geophysics Division

SEAFLOOR MAPPING OFF WESTERN CANADA

E.E. Davis[1], R.G. Currie[1], B.S. Sawyer[1]

A variety of geophysical mapping tools including SEABEAM, SeaMARC II, SeaMARC I, and GLORIA have been used in western Canadian offshore regions since 1983 to provide better information about this geologically active area. Joint surveys between GSC, NOAA (with SEABEAM), and the Hawaii Institute of Geophysics (with SeaMARC II) have been designed to provide detailed yet continuous coverage of areas of greatest potential interest, including much of the axial zone of the northern Juan de Fuca Ridge system, and the tectonically active lower continental slope. The resultant high resolution swath bathymetry and acoustic imagery have been compiled using two common scales, 1:50 000 and 1:250 000, and formats, and published as series of maps. The bathymetry and acoustic image mosaics characterize the recent volcanism and faulting at the offshore spreading centres, recent off-axis seamount volcanism, sediment distributary channels, and the deformation and faulting of sediments along the Queen Charlotte and Vancouver Island transform and subduction plate boundaries.

[1] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

QUATERNARY STRATIGRAPHY AND TILL PROVENANCES IN THE TIMMINS AREA, ONTARIO: AIDS TO MINERAL EXPLORATION BY DRIFT PROSPECTING

R.N.W. DiLabio[1], R.F. Miller[2], R.J. Mott[1], W.B. Coker[3]

From top to bottom, the Quaternary sequence in the Timmins area consists of: glaciolacustrine clays of the Barlow-Ojibway succession, containing the Cochrane till; the Matheson till; the fossiliferous nonglacial Owl Creek beds; and at least two older tills and associated stratified sediments. The Owl Creek beds discontinuously underlie an area of at least 2000 km^2 and form a distinctive stratigraphic marker. This unit may represent a complete Sangamon or Middle Wisconsinan nonglacial cycle. Ice-flow directions and provenances for tills under the Owl Creek beds are being investigated because these tills have the largest contact areas with the local bedrock and therefore are prime sampling media for drift prospecting in the areas of thicker drift.

Contribution to Canada-Ontario Mineral Development Agreement 1985-1990.

[1] Terrain Sciences Division
[2] New Brunswick Museum, Saint John, New Brunswick
[3] Mineral Resources Division

DECADE OF NORTH AMERICAN GEOLOGY (DNAG) MAGNETIC ANOMALY MAP OF NORTH AMERICA

S.D. Dods[1], D.J. Teskey[1], P.J. Hood[1]

The final version of this map was compiled by the Geological Survey of Canada's Aeromagnetic Data Processing Section, from the following forms of data: original shiptrack data, flight-line data, gridded data, and compiled regional maps.

This map has been compiled using a nucleus of data from the conterminous United States, Canada, and Alaska. Each of the three data sets forming the nucleus was prepared individually using the new Definitive Geomagnetic Reference Field (DGRF), and the original join between them was remarkably free of major discrepancies. Some adjustments to this nucleus were however necessary. The extensive shiptrack data were also corrected using the DGRF.

Control lines flown by the Geological Survey of Canada for the purpose of providing data for this map were used to resolve leveling problems.

All data were transformed to map coordinates using the North American Transverse Mercator Projection with a central meridian of long. 100° west and a scale factor of 0.926, and were gridded at 2 km intervals using the minimum curvature method.

Colour separates produced from the final gridded data were forwarded to the U.S. Geological Survey for final cartographic preparation and printing.

[1] Geophysics Division

GEOPHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE CANADIAN POLAR MARGIN

D.A. Forsyth[1], J. Broome[1], A.F. Embry[2], I. Asudeh[1], J. Halpenny[3]

The Canadian "passive" polar margin is characterized by many features that appear similar to those found along the Atlantic margins off North America and Norway. Interesting variations are found however, in the inverse relationship between the elliptical free air gravity highs and magnetic lows, and between features indicated by potential field anomalies and seismicity along the continent-ocean transition zone. Particular features are: the existence of a zone of negative magnetic anomalies north of Ellesmere Island to the Beaufort Sea; the bisection of the Beaufort Sea by a central linear magnetic low; the variation of margin rifting along strike, as suggested by observed changes in margin strike, changes in the character and relationship between potential field anomalies and the pattern of extensional features across the northern Sverdrup Basin; elliptical gravity highs along the outer shelf which may be explained as major sedimentary depocentres along the margin; and, the need to consider regional geometry of the Canadian polar margin as delineated by the gravity and magnetic anomalies and the differences in the nature of the crust between the eastern and western Beaufort Sea in plate reconstruction schemes.

1 Lithosphere and Canadian Shield Division
2 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary
3 Geophysics Division

GRAPHICAL DATA ANALYSIS WITH IDEAS: INTERACTION COMPUTER GRAPHICS FOR THE EXPLORATION GEOCHEMIST

R.G. Garrett[1]

A colour interactive graphics system (IDEAS) has been designed and implemented to assist exploration geochemists in interpreting their data and preparing camera ready line drawings. IDEAS consists of three main components for: database management, plotting and simple statistics, and multivariate statistics. The majority of modules required in the first two parts are operational, whereas the multivariate statistical modules are still under development. Geochemists may build databases from their field and analytical data, and selectively retrieve data items and individual, or groups of, samples as they require. Data subsets may be prepared by entering logical criteria or by enclosing points within polygons on the graphics displays. The graphics displays may be modified in real-time to prepare diagrams suitable for publication. IDEAS is written in Fortran 77 and runs under VMS on a DEC VAX 8700 employing Tektronix graphics terminal equipment and Plot10GKS graphics software.

1 Mineral Resources Division

GRAVITY MAPS: CANADIAN GEOPHYSICAL ATLAS

A.K. Goodacre[1], R.A.F. Grieve[1], J. Halpenny[1], L.A. Warren[1]

As a contribution to the Canadian Geophysical Atlas, a set of five coloured gravity maps of Canada (Observed, Free air, Bouguer, Isostatic and Horizontal gradient) are being produced at a scale of 1:10 000 000. These maps differ from previous gravity maps of Canada in that they do not employ contours but instead assign the appropriate colour to individual pixels (small rectangular elements of area) in order to better display the information contained within the potential field data. The maps are designed to show the progression from gravity values observed during field surveys to gravity anomalies arising from various increasingly more complex methods of reduction. Each map shows a different facet of Canada's gravity field and is designed to be of assistance in studies of the crust and upper mantle. For example, the horizontal gradient map helps to extend our knowledge of major structural boundaries, such as the Circum-Superior belt, beneath areas where these features are buried or poorly exposed. These maps are forerunners of other maps which will display geophysical and geodynamic data over Canada and be incorporated into the Geophysical Atlas.

1 Geophysics Division

DEEP SEISMIC PROFILING ACROSS THE GREAT LAKES IN THE LITHOSPHERE PROGRAM

A.G. Green[1]

Data for approximately 1350 km were collected along eight profiles in the Great Lakes. The survey was designed to resolve the deep structure of the Keweenawan Rift in Lake Superior, the Grenville Front and Huronian continental margin in Lake Huron and the Penokean Orogen and Niagara Fault in Lake Michigan.

Data from Lake Superior reveal a remarkably thick sequence of sedimentary and volcanic rocks associated with the 1.1 Ga Mid-Continent Rift System. Beneath the central part of the lake, approximately 10 km of sediments overlie a 15 to 20 km thick sequence of volcanics and inter-flow sediments. West of the lake lies the south-dipping Isle Royale fault and in the centre lies the north-dipping Keweenaw fault.

The Grenville Front at the western end of Georgian Bay is imaged as the westernmost reflection of a spectacular 70-km-wide band of southeast-dipping reflections that clearly truncates the terrane to the west. A laterally extensive zone of flat reflections in that terrane separates a complex and highly reflective lower crust from a less reflective upper crust.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

GREAT SLAVE LAKE SHEAR ZONE MEETS THELON TECTONIC ZONE, DISTRICT OF MACKENZIE, N.W.T.

Simon Hanmer[1]

The early Proterozoic Great Slave Lake shear zone and the Thelon Tectonic Zone are co-extensive elements of the same tectonic structure; the Great Slave - Thelon shear zone. The 060° trending elements (Laloche segment) are transcurrent. The 030°-010° trending elements (Schist-Daisy segment and Thelon Tectonic Zone) are dextral transcurrent on their west side and dip-slip on their east side. The broad Daisy Lakes belt of high grade dip-slip mylonites brings granulites up into the map-plane and postdates the Schist Lakes belt, a broad belt of high grade dextral strike-slip finely homoclastic protomylonites. The trend of all high grade mylonites wraps around the southeast corner of Slave Craton, but is crosscut by an 060° trending narrow belt of greenschist facies strike lineated dextral transcurrent mylonites. The early Proterozoic Great Slave Supergroup unconformably overlies the Great Slave - Thelon shear zone. These observations are compatible with recent modeling of the tectonics of southeastern Slave Craton in terms of early Proterozoic oblique convergence, collision and indentation.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

STRUCTURAL AND KINEMATIC ANALYSIS OF THE WAGER BAY SHEAR ZONE, N.W.T., USING GEOLOGICAL AND AEROMAGNETIC DATA

J.R. Henderson[1], J. Broome[1]

Curvature of older aeromagnetic lineaments into parallelism with E-W striking anomalies, caused by subvertical mylonites, indicates dextral shear along the Wager Bay Shear Zone (WBSZ), an early Proterozoic mylonite zone recognizable on the Magnetic Anomaly Map of Canada.

In Wager Bay, at the eastern limit of magnetic mapping bordering NW Hudson Bay, structural mapping combined with analysis of digitally-enhanced aeromagnetic total field and calculated vertical magnetic gradient data reveal that the dextral transcurrent WBSZ widens by stepping right through several extensional duplexes.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

THE GEOLOGY OF THE CANADIAN BEAUFORT SEA COASTAL ZONE AND ADJACENT CONTINENTAL SHELF

P.R. Hill[1], S.M. Blasco[1]

The Atlantic Geoscience Centre's (AGC) activities in the Beaufort Sea are contained within two projects: Beaufort Sea Coastal Zone Geotechnics and Surficial Geology, funded by the Northern Oil and Gas Action Plan (NOGAP) and Geomorphology, Beaufort Sea Continental Shelf, funded by the Panel on Energy Research and Development (PERD). The projects are designed to provide the regional geological and geotechnical information base that will be required as offshore oil discoveries move into a production phase. The coastal project is focused on establishing rates of coastline change, understanding the processes of coastline change and the properties of materials, both onshore and offshore in the coastal zone. Results of studies in the

North Head region (a potential pipeline landfall site) are shown, including onshore terrain conditions, coastal retreat rates, offshore sediment facies distribution and a discussion of wave and current resuspension processes. The offshore project comprises studies of seabed stability, sediment properties, sediment dynamics, permafrost, ice scour and in situ testing methods. Surficial and deep stratigraphic sections are illustrated as well as an interpretative section of permafrost distribution on the continental shelf.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

GEOPHYSICAL METHODS FOR THE DELINEATION OF SUBSEABOTTOM PERMAFROST

J.A. Hunter[1], S.E. Pullan[1], R.M. Gagné[1], R.A. Burns[1], R.L. Good[1]

The Terrain Geophysics section has recently applied several geophysical techniques to the detection and characterization of subseabottom permafrost in the southern Beaufort Sea. This work forms part of multidisciplinary studies of both a geological and geotechnical nature supported by Energy R&D and Northern Oil and Gas Action Plan funding. The geophysical techniques include combined marine seismic reflection and deep-towed refraction surveying as well as electrical, seismic, temperature and other logging of geotechnical drillholes conducted during winter-time on-ice operations. The studies have been directed towards developing techniques to delineate permafrost in the immediate sub-bottom as an aid in geotechnical assessment for pipeline routes and bottom-founded structures.

[1] Terrain Sciences Division

STREAM SEDIMENT, GROUNDWATER, AND LITHO-GEOCHEMISTRY, SOUTH NAHANNI RESOURCE ASSESSMENT, DISTRICT OF MACKENZIE

C.W.Jefferson[1], W.A. Spirito[2], S.M. Hamilton[3], F.A. Michel[3]

Standard stream silts and heavy mineral separates, rock samples, and thermal and cold springs were sampled in 1985, 1986 and 1987 as part of a non-renewable mineral resource assessment of proposed extensions to Nahanni National Park Reserve. Gold anomalies were detected in heavy mineral concentrates, but not silts, in the Nahanni Karst - Tlogotsho Plateau area. The gold may have been derived from local tetrahedrite-bearing veins, although a continental glacial source is also possible. Tungsten and gold correlate strongly with each other, and are erratically associated with lead-zinc-silver veins but not with zinc in regional background samples. Heavy mineral sampling is essential in geochemical reconnaissance of the northern Cordillera.

Preliminary chemistry of tufa-precipitating, iron-precipitating, granite-hosted, and high-discharge cold springs appears to vary according to lithological and fault settings. Zn dominated heavy mineral (not silt) anomalies, and springwater anomalies in Zn, Cd, Ni, Co, Cu and U, are spatially associated in the Meilleur River area. Springwater geochemistry is a useful complement to regional stream-sediment geochemistry.

[1] Mineral Resources Division
[2] Geology Department, University of Western Ontario, London
[3] Department of Geosciences, Carleton University, Ottawa

MAGNETOTELLURIC STUDIES ACROSS SELECTED KEY TARGETS IN CANADA

A.G. Jones[1], R.D. Kurtz[1], J.C. Gupta[1]

The Ottawa magnetotelluric group has been involved in various electromagnetic, geothermal and seismicity-related studies and has been working on the processing and display of magnetotelluric (MT) data.

In 1984, an MT survey conducted across Vancouver Island identified a conductive zone coincident with a prominent seismic reflector and associated with the Juan de Fuca plate currently subducting beneath the island. Also in British Columbia, 27 MT measurements were made in the southeastern Cordillera in 1987 and show exciting correlations with LITHOPROBE reflection data. In a related study of the subducting Juan de Fuca plate, in 1985 GSC participated in EMSLAB which involved deployment of MT systems and magnetometers in a transect over the ocean and continent to study a tectonic plate from its beginning to its subduction.

The MT method has proven to be a valuable tool for interpretation of structure from sedimentary basins. A number of MT surveys have also been conducted in the shield regions of Canada. An ongoing project involves the study of the Kapuskasing Structural Zone which is interpreted to be an oblique cross-section of the upper two thirds of the earth's crust.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

SULPHIDE FORMATION IN MIDDLE VALLEY, NORTHERN JUAN DE FUCA RIDGE

Juan de Fuca Hydrothermal Minerals Working Group[1]

Three styles of sulphide formation observed at Middle Valley are: 1) hydrothermally inactive mounds (400 m x 50 m) of massive sulphides and sulphidic sediment with an apron of sulphide debris, and capped by pelagic sediment; 2) a zone between two of the mounds of almost continuous sulphide beneath the sediment, and patchy sulphide outcrop; 3) a high heat-flow area (2 km north) with numerous black smokers situated in local patches of sulphide. The surrounding sediments are dessicated, baked, silicified, and locally indurated and veined.

Sulphide formation initiates with intense hydrothermal venting and chimney growth; subsequent mound growth is promoted by retardation of the fluids beneath the hydrothermally indurated cap and sulphide overgrowth of the highly indurated sediments.

[1] Mineral Resources Division

GOLD AND ARSENIC IN TILL, WHEATCROFT LAKE DISPERSAL TRAIN, MANITOBA

C.A. Kaszycki[1], W. Suttner[2], R.N.W. DiLabio[1]

In 1984, a zone of high As values in till was outlined south of Wheatcroft Lake. This anomaly was based on 9 samples taken over an area of approximately 600 km^2. In 1986, 114 additional till samples were collected to define the anomaly more clearly, as well as to delineate possible source areas and lithologies.

Well defined As and Au distribution patterns have been established. Arsenic-enrichment in till (>20 ppm) occurs within a well-defined northeast-southwest trending zone extending approximately 60 km southwest of Wheatcroft Lake. Distribution patterns, in part, reflect glacial dispersal along known ice flow directions. Trace element concentrations as high as 227 ppm As and 69 ppb Au have been recorded. No single source area or lithology has been identified and the anomaly may have multiple sources. It is possible however, that Au mineralization is associated with the margins of post-Sickle intrusions, and with sulphide mineralization in the Burntwood River Metamorphic Suite.

[1] Terrain Sciences Division
[2] Department of Geology, McGill University, Montreal, Quebec

PETROPHYSICS: PERMEABILITY, DIFFUSIVITY AND POROSITY OF CRYSTALLINE ROCKS

T.J. Katsube[1]

Although the porosity of crystalline rocks (plutonic rocks) is often in the order of 0.2-0.4%, which is about 10-100 times smaller than that of sedimentary rocks, the velocity at which fluids or ions can migrate through the unfractured phase is not necessarily as low as may be expected. This is due to the particular pore structure characteristics of crystalline rocks. Although the flux may be small, fluids and ions can travel hundreds to thousands of metres in a million year time period, or one to tens of metres in a hundred year period, depending on the type of transport mechanism and hydrogeological conditions that are involved. A considerable amount of information on porosity, permeability and diffusivity and their relation to geophysical parameters has been collected under scientific projects carried out under the auspices of the Canadian Nuclear Fuel Waste Management Program. Data on these physical properties will be displayed and their relation to fluid and ion migration and to geophysical parameters will be discussed.

[1] Mineral Resources Division

STRUCTURAL EVOLUTION AND PLUTONISM IN THE WESTERN CONTWOYTO LAKE MAP AREA, N.W.T.: IMPLICATIONS FOR GOLD EXPLORATION

J.E. King[1], C. Relf[2], W.J. Davis[3]

Archean turbiditic metasediments in the western Contwoyto Lake area, have experienced four phases of Archean folding and cleavage formation. The multiple-folding events have produced complex fold interference patterns that have been analyzed using bedding-cleavage and cleavage-cleavage relations together with the trace of marker beds. Six phases of plutonism in the area have been distinguished on the basis of modal composition and interpreted chronology of emplacement. The first four intrusive phases predate and the sixth phase postdates the most intense folding (D_3) and thermal-peak conditions. The fifth phase, biotite tonalite, was intruded late during D_3 and thermal-peak conditions. Results of this study which may be of special interest for gold exploration include 1) expansion of area underlain by iron-formation-bearing metaturbidites. 2) the use of the proposed structural model for prediction and/or interpretation of structural patterns, most notably for the tracing of gold-bearing iron formation horizons.

1 Lithosphere and Canadian Shield Division
2 Department of Geological Sciences, Queen's University
3 Department of Earth Sciences, Memorial University

REGIONAL AND DETAILED PATTERNS OF GLACIAL DISPERSAL, LABRADOR

R.A. Klassen[1], F.J. Thompson[1]

Quaternary studies in Labrador, based on striae and the distribution of indicator erratics, have revealed a complex history of ice flow that reflects major shifts in the location of dispersal centres of the Laurentide Ice Sheet. The changes in ice flow are directly recorded by marked variation in the configuration and orientation of dispersal trains. A series of dispersal trains have been mapped that serve to illustrate the relation between glacial history and drift composition, and to provide a basis for developing effective strategies of mineral exploration by drift prospecting.

In eastern Labrador, near the ice sheet margins, local-scale (tens of kilometres) dispersal trains defined by the distribution of 'indicator' erratics are relatively simple whereas in western Labrador, near the location of former ice divides, the trains are far more complex.

Detailed-scale (hundreds of metres to a few kilometres) trains can be defined by geochemical analysis of the clay or silt-and-clay size fraction of till.

Quaternary stratigraphic sections found in Schefferville and Wabush are of great potential significance as they represent an opportunity to correlate glacial events recorded in surficial sediments with a vertical stratigraphic sequence and to establish a chronologic control for regional glacial history.

1 Terrain Sciences Division

PRELIMINARY RESULTS OF ROTASONIC OVERBURDEN DRILLING, BACKHOE TRENCHING AND GEOCHEMICAL TILL SAMPLING, MIRAMICHI ZONE, NEW BRUNSWICK

M. Lamothe[1]

In this project, field and laboratory research focuses on the lithology and geochemistry of till, in the vicinity of the mineralized Miramichi Zone. So far, a total of 4000 samples of surficial till have been collected, and 200 new striated sites are being compiled. Deep overburden drilling in the St. John River valley and in the Bathurst area yielded about 1220 m of core and 300 trenches have been dug over the highlands. Stratigraphical investigations reveal the presence of at least two till sheets, and possibly three, in a few localities.

Samples are split into two grain-size fractions for geochemical analysis (clay and clay-plus-silt). Detailed investigations are in progress in the vicinity of three metallogenic environments: the Elmtree gold district, the massive sulphides of the Heath Steele Mine area, and the Devonian Sn-W-Mo granites of central New Brunswick. Previously unmapped drift geochemical anomalies have been delineated for several elements (e.g. Au and Sn), in till overlying geologically favorable terrane.

Contribution to Canada-New Brunswick Mineral Development Agreement, 1984-1989.

1 Terrain Sciences Division

FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM ATTACKS BEAUFORT CONTINENTAL MARGIN

L.S. Lane[1], J.R. Dietrich[1], J. Dixon[1], F.A. Cook[2], K.C. Coflin[2]

A multidisciplinary program of geological and geophysical investigation is elucidating the geological evolution of the important petroleum-bearing Beaufort-Mackenzie Basin. Deep crustal reflection profiles totalling 181 km were collected in 1986 across the Mackenzie Delta. The base of the crust is imaged near 40 km depth in the south, but the regional gravity field indicates depth to mantle is near 30 km at the north end of the profile. Beneath the Campbell Uplift, thrust faults predate Cretaceous deposition and may be as old as the Proterozoic. Major listric normal faults that were active during continental rifting in Late Jurassic to Early Cretaceous time flatten into a décollement zone in the lower crust. At the north end of the profile, the Early Cretaceous to Tertiary petroleum-bearing succession is 12 km thick and rests on either thinned continental or transitional crust.

In 1987, major seismic reflection and refraction programs defined the nature and thickness of the crust across the continental shelf, and a geological mapping program established ground controls on the stratigraphy and deformation history in the region.

[1] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary
[2] Department of Geology and Geophysics, University of Calgary

GEOLOGY AND STRUCTURE OF THE ELMTREE OPHIOLITE AND ITS RELATIONSHIPS TO THE TETAGOUCHE GROUP IN NORTHERN NEW BRUNSWICK

J. Langton[1], C. van Staal[2]

The Elmtree Inlier in northern New Brunswick is made up of the Ordovician Fournier and Elmtree groups. The Fournier Group is generally considered to represent an ophiolite assemblage.

The Elmtree Inlier and the Ordovician Tetagouche Group of the Bathurst Camp in the nearby Miramichi Zone were always thought to represent two separate terranes that were juxtaposed during the Taconian orogeny. However, our work shows that lithological correlatives of the Elmtree and Fournier groups occur in the Tetagouche Group, and both areas record an identical deformation history. It is therefore postulated that the Elmtree Inlier and Bathurst Camp, which are now separated by a 6 km-wide strip of Silurian sediments, represent one continuous terrane that records the opening and closure of a marginal basin similar to the Japan Sea.

[1] Department of Geology, Queen's University, Kingston, Ontario
[2] Lithosphere and Canadian Shield Division

MAGMATIC AND HYDROTHERMAL PROCESSES OF PRECIOUS METAL ENRICHMENT IN NEWFOUNDLAND OPHIOLITES

J.W. Lydon[1], T. Al, D.G. Richardson[1], R.D. Lancaster[1]

Sulphides and platinum group elements are anomalously enriched in the border zones of late stage gabbroic plutons that intrude the tectonized peridotite of the Bay of Islands Ophiolite Complex. The sulphidic zones are characterized by the development of multi-textural and compositional variants of plagioclase-pyroxene lithologies covering the spectrum from granoblastic anorthosite to pegmatitic pyroxenite. The process is tentatively regarded as the sub-liquidus and/or subsolidus remelting and redistribution of crystalline magmatic phases by interaction with introduced volatile fluids.

Hydrothermal gold enrichments in the Baie Verte Peninsula are spatially associated with carbonatized thrust and fault zones. The mineralized structures are most obvious where they cut serpentinized ultramafic lithologies of the tectonically dismembered ophiolites. The style of mineralization is consistent with a model of sudden decompression of H_2O-CO_2 fault-zone fluids by hydrofracturing of the hanging wall, leading to the separation of a gold-bearing H_2O-rich fluid from which quartz and gold precipitated in the hydrofractures.

[1] Mineral Resources Division

GEOLOGICAL STUDIES OF INTERISLAND CHANNELS OF THE CANADIAN ARCTIC ARCHIPELAGO

B. MacLean[1], G. Vilks[1], G. Sonnichsen[1]

The investigations of seabed geology of interisland channels of the Canadian Arctic Archipelago have dealt primarily with the Quaternary sediments: their distribution, composition, thickness, geotechnical properties, depositional environments, modifying processes, and regional geological setting. These studies have also provided reconnaissance information on the near surface bedrock.

The seismic data suggest that glacial drift is the most widespread and thickest surficial sediment unit. Apparent morainal accumulations and multiple drift sequences have been observed locally on acoustic profiles in these areas.

The glacial drift locally is overlain by up to a few metres of acoustically stratified and acoustically transparent glaciomarine and postglacial sediments. The sediments in many areas are mantled by a thin veneer of watery, silty, clayey, sandy and gravelly sediment.

Sidescan imagery indicates that the seafloor sediments, primarily the glacial drift, have been modified by ice scour in many areas. No absolute ages are available yet for the unconsolidated seabed sediments.

Bedrock consists of variably dipping sedimentary rocks which are presumed to mainly represent extensions of bedrock sequences from the adjacent islands.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

THE EVOLUTION OF BASIN DEPTH CONCEPTS IN THE SCOTIAN BASIN

B.C. MacLean[1], J.A. Wade[1]

Early studies, based mainly on seismic refraction and potential field methods, predicted a maximum depth to basement to be no greater than 6 km. These interpretations assumed that refractor velocities of 5-6 km/s represented crystalline basement.

Recent reflection seismic and drilling results have established that limestones within the Upper Jurassic were the source of the shallow 5-6 km/s velocities. Steady improvements in reflection seismic technology have increased the depth of resolution to the point where occasional reflections in the basinal areas from a depth of 15 km can be seen. These are interpreted to be from within the Lower Jurassic section.

A basement reflector cannot be expected in the deepest portions of the basins, even on today's seismic, due to the similarity of the velocities of basement and the deeper sediments.

The basement map is made from released industry seismic and well data. In the shallow areas, where the basement reflector can be seen, the mapping was straightforward. In the depocentres, however, composite stratigraphy derived from seismic interpretation of the sedimentary sequences was used to determine maximum depths. Comparison with earlier refraction indicates that a 7-8 km/s refractor assigned to a "major crustal layer" is, in fact, the Mesozoic-Paleozoic boundary.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

THE LITHOSPHERE FRAMEWORK: GRAND BANKS AND GULF OF ST. LAWRENCE

F. Marillier[1], W.A. Kay[1], C.E. Keen[1]

About 4000 km of deep seismic reflection data have been collected in offshore eastern Canada as part of the Frontier Geoscience Program and in connection with LITHOPROBE. The majority of these data were collected across the sedimentary basins and continental margins of the Grand Banks region with the objective of obtaining the structure of the crust and uppermost mantle below these features. This will help provide a better understanding of the processes of formation and evolution of these extensional features. We show here seismic lines which cross the Jeanne d'Arc Basin, a potentially important source of petroleum.

A second target of this project has been the deep structure of the Appalachian Orogen and the associated late Paleozoic successor basins. Data have been collected across the entire orogen northeast of Newfoundland and in the Gulf of St. Lawrence. Deep structure is especially clear on the seismic data from the gulf, and examples are shown crossing most of the major crustal blocks underlying the orogen in this region.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

BRECCIAS, HYDROTHERMAL ALTERATION AND STRAIN IN THE HOLLINGER-MCINTYRE-CONIAURUM COMPLEX AT TIMMINS, ONTARIO

R. Mason[1], J. Davies[1], N. Melnik[1], C. Rennie[1]

High level breccia dykes are associated with porphyry intrusion in the Hollinger-McIntyre-Coniaurum complex at Timmins. The dykes were emplaced after the porphyries but prior to the extensive fracture controlled hydrothermal alteration which preceded gold mineralization. High strain zones correspond to zones of intense sericitic alteration. High strain zones associated with the margins of the Pearl Lake porphyry and the main ore zones in the complex, are sites of inhomogeneous bulk shortening and are not shear zones. Inhomogeneous bulk shortening clearly postdates hydrothermal alteration and associated mineralized structures throughout the complex.

The style of porphyry intrusion associated breccias, hydrothermal alteration and mineralization is typical of a near surface (<3-5 km) porphyry-type hydrothermal system. The subsequent deformation and metamorphism under greenschist facies conditions are typical of features generated in mid-crustal regions (10-15 km depth).

[1] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario

GOLD AND PLATINUM-GROUP ELEMENT DISTRIBUTION IN SURFICIAL MATERIALS IN THE EASTERN TOWNSHIPS OF QUEBEC

Y.T. Maurice[1]

Since 1984, the Geological Survey of Canada has been engaged in mapping the distribution of some 30 elements in the Eastern Townships, including gold and platinum group elements (PGE), by analyzing heavy mineral concentrates collected from stream alluvium at a sample density of one per 12.5 km^2. The data indicate clearly that erosion by the southeastward-flowing Laurentide ice sheet is the dominant dispersal mechanism for the heavy minerals. Gold, which has been known to occur in the region's streams for over a century, displays a large number of anomalies. These are believed to be related to glacial erosion and dispersal of a gold-enriched preglacial regolith and paleoplacers developed on or near auriferous bedrock and polymetallic sulphide deposits. The PGEs, on the other hand, are enriched along chromite dispersal trains that derive from glacial erosion of an alpine ophiolite complex. The data show that the PGEs are not evenly distributed within the complex which could signify that some parts are more favourable than others for hosting PGE mineralization. Other PGE anomalies could indicate the presence of unconventional types of PGE mineralization in the Eastern Townships.

[1] Mineral Resources Division

THE STRATIGRAPHY OF THE JEANNE D'ARC BASIN

K.D. McAlpine[1], T. Edwards[1]

The major oil discoveries on the eastern continental shelf of Canada have been made in the Jeanne d'Arc Basin, a Mesozoic failed rift basin containing in excess of 22 km of sedimentary fill. The basin fill and adjacent platform areas suffered intense erosion during the Mesozoic and were subsequently covered beneath a seaward thickening wedge of Upper Cretaceous and Tertiary sediments.

A new lithostratigraphic nomenclature with widespread application for the basins of the Grand Banks of Newfoundland, and specifically the Jeanne d'Arc basin, is proposed. A standard lithostratigraphic nomenclature is not in use despite almost a decade of intense exploration activity in the region following the 1979 discovery of the Hibernia oilfield. This has led to a plethora of lithostratigraphies in use by various government agencies, industry groups and academia, a situation which has caused numerous problems in communication. The lithostratigraphic framework proposed here consists of previously published units as well as units newly introduced.

The interpretation of reflection seismic data in conjunction with well data, including biostratigraphic information, has enabled the identification of several genetically related sequences. These sequences can be related to plate tectonic events associated with the separation of the Grand Banks from Europe and can be compared directly with equivalent sequences elsewhere.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

DECADE OF NORTH AMERICAN GEOLOGY (DNAG) GRAVITY MAP OF NORTH AMERICA

R.K. McConnell[1]

The map represents some 1 869 000 gravity anomaly values derived from surface, airborne and satellite measurements. Anomalies have been computed from direct gravimeter measurements, from contour maps digitized to provide synthetic point gravity values and from satellite derived Free Air values.

Computation of the gravity anomalies is based on the International Gravity Standardization Net 1971 and the Geodetic Reference System 1967. Bouguer anomalies are calculated with the standard crustal density of 2670 kg/m^3. Most of the data in the western Cordillera of Canada and the United States have been terrain corrected. Elsewhere, the data are generally not terrain corrected. The estimated rms error for land, surface marine and airborne data ranges from +1 to +5 mGal. Satellite data have an estimated rms error of +8 mGal.

For plotting purposes data were interpolated to a uniform grid using Briggs' minimum curvature method. Satellite data, which were provided on a 15' by 15' geographic grid, were first gridded at 16 km to remove the short wavelength components at higher latitudes and then combined with the surface data. The resultant data set was then interpolated to a 6 km grid.

[1] Geophysics Division

GEOLOGICAL MAPPING AND ENGINEERING GEOLOGY ON THE GRAND BANKS OF NEWFOUNDLAND

K. Moran[1], G. Fader[1], R. Parrott[1]

The Atlantic Geoscience Centre has initiated a borehole program in order to collect and analyse samples for verification of seismic reflection interpretations and to determine sediment physical properties.

This poster displays and discusses examples of the seismic reflection and borehole data collected from two sites on the Grand Banks; one near the Hibernia region of Grand Bank and the second in Halibut Channel. These examples show two different depositional settings and stress histories on the Grand Banks. The Hibernia site is interpreted as a Tertiary progradational depositional setting which has since experienced significant stress history changes due to erosion and subaerial exposure. The Halibut Channel site is interpreted as a glacially dominated environment with a simple stress history since deposition. In addition, the poster shows and describes examples of the limited sample recovery using conventional oceanographic piston coring techniques in comparison to sample recovery using borehole technology. Verification of interpretation of high resolution seismic reflection data would not be possible without the use of boreholes in most areas of the continental shelves off eastern Canada.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

U-Pb CHRONOSTRATIGRAPHY OF THE ABITIBI GREENSTONE BELT

J.K. Mortensen[1]

The Abitibi Belt offers an unparalleled opportunity to study the growth of Archean cratons. Models for the stratigraphic and tectonic evolution of the Abitibi have been greatly hampered by a lack of regional marker horizons and absolute age constraints. Over 30 new U-Pb zircon ages have been obtained for volcanic and plutonic rocks from the central and eastern Abitibi Belt. Together with previously published ages these data form the basis for an on-going chronostratigraphic analysis of the belt.

Volcanism and coeval mafic and felsic plutonism in the Abitibi ranges in age from 2747 to 2698 Ma. Syn- and post-Kenoran felsic plutonism commenced immediately after cessation of volcanism, and persisted for at least 25 Ma. No older crystalline basement has as yet been positively identified in the region. The age data therefore document a major period of craton formation and stabilization spanning about 75 Ma.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

GEOLOGY AND METALLOGENY OF SOUTH STURGEON LAKE GREENSTONE BELT, NORTHWESTERN ONTARIO

R.L. Morton[1], J. Walker[1], G. Hudak[1]

Archean volcanic rocks which host the Mattabi and F-Zone massive sulphide deposits in the Sturgeon Lake area are composed of more than 1800 m of massive to bedded pyroclastic flow deposits

which contain abundant pumice. The pyroclastic flows overlie a coarse heterolithic breccia which varies from 50 to 1000 m in thickness and can be traced along strike for 15 km. This breccia is believed to represent a mesobreccia which formed during the initial collapse of the Sturgeon Lake caldera. Both the breccia and the ash flow tuff units have undergone extensive hydrothermal alteration. Alteration varies from large semi-conformable zones of Fe-metasomatism (iron carbonate, chloritoid, Fe-chlorite) to linear and lens-like zones composed of andalusite, pyrophyllite and quartz. Aluminosilicate minerals outline synvolcanic faults and potential zones of sulphide mineralization.

[1] University of Minnesota - Duluth

BOREHOLE GEOPHYSICAL RESPONSES OF MASSIVE SULPHIDE DEPOSITS IN THE CORDILLERA

C.J. Mwenifumbo[1], P.G. Killeen[1]

To improve the effectiveness of geophysical exploration for mineral deposits, better information on the physical characteristics of the deposits and their host rock is required. Realistic measurements of these physical properties can best be made in situ via borehole logging as opposed to measurements made on core samples in laboratories.

A collaborative effort between the GSC and several mining companies operating in British Columbia began in 1986 to provide the needed information on physical characteristics of exploration targets. Using the GSC's R&D logging system, borehole geophysical measurements have been conducted in several volcanogenic massive sulphide deposits of the Cordillera.

Measurements included IP, resistivity, self potential, magnetic susceptibility, conductivity, natural gamma (K, U and Th), spectral gamma-gamma (including density), temperature and temperature gradient.

The borehole geophysical measurements were able to identify changes not detected in the drill core on examination, assist in hole-to-hole correlation, and delineate mineralized zones. The potential for quantitative borehole assaying was also demonstrated.

[1] Mineral Resources Division

MAFIC-ULTRAMAFIC ROCKS IN THE NEW BRUNSWICK APPALACHIANS: SPECIAL REFERENCE TO THE PLATINUM-GROUP ELEMENT CONCENTRATIONS

A.D. Paktunc[1]

The mafic-ultramafic intrusions occurring in the New Brunswick Appalachians have been investigated for their platinum-group element (PGE) potential. Among the intrusions studied, the St. Stephen, Mechanicsville, Portage Brook and Goodwin Lake intrusions have been considered as possible PGE environments associated with magmatic nickel-copper sulphides whereas some ultramafic bodies associated with major fault systems in northern New Brunswick (i.e. Rocky Brook - Millstream break) form possible hydrothermal environments. The St. Stephen, Goodwin Lake and Portage Brook intrusions occurring in the sulphidic metasedimentary rocks of Ordovician age appear to be depleted in PGEs. Total PGE concentrations do not exceed 220 ppb. The Mechanicsville intrusion occurring in a different setting, in the Precambrian volcano-sedimentary rocks has somewhat elevated PGE concentrations. To date, concentrations up to 394 ppb Pt and 1877 ppb Pd have been measured in some peridotitic rocks with 2-3% interstitial sulfides. No significant PGE concentrations were obtained from the intrusions regarded as the possible hydrothermal environments.

[1] Mineral Resources Division

CHARACTERIZATION OF PLATINUM GROUP MINERALS USING AUTOMATED IMAGE ANALYSIS TECHNIQUES

A.D. Paktunc[1], D.A. Walker[1]

Integrated image and X-ray microanalysis is becoming an important quantitative tool in mineralogy. Image analysis is based upon detection and counting of points of features in a digitized image whose brightness lies within a pre-defined range. X-ray microanalysis is the subsequent characterization of features based upon a chemical classification scheme.

PGMs are mostly small in size (usually less than several microns) and occur in many species; examination of such small grains is better accomplished with a scanning electron microscope

(SEM) which surpasses the capabilities of an optical microscope in magnification and spatial resolution. An automated image analysis technique has been developed to overcome the difficulties associated with the study and characterization of PGMs under the optical microscope. The method involves 1) detection of grey level signals produced by backscattered electrons in the SEM, 2) collection of X-rays from the detected feature, 3) processing of the X-ray data to match a chemical class previously defined, and 4) measurement of the image. This procedure is repeated automatically by a motorized stage until all the fields in a sample are scanned.

[1] Mineral Resources Division

METALLOGENY OF THE RAINY RIVER DISTRICT, NORTHWESTERN ONTARIO

K.H. Poulsen[1], D.W. Davis, L. Diamond, R. Brommecker, I. Derome

The Rainy River District encompasses Archean rocks belonging to the Quetico metasedimentary-gneissic subprovince and the Wabigoon metavolcanic-plutonic subprovince in western Superior Province. Major faults separate these rocks into large domains which each have unique lithological and metallogenic components. Much of the northeastern part of the district is underlain by 2950-3000 Ma volcanic and plutonic rocks and is characterized by a wide variety of iron formations in the Atikokan area. A wedge-shaped domain in the Mine Centre-Fort Frances area contains a 2730 Ma mafic-felsic volcanic edifice with stratabound Cu-Zn-Pb, and Cu-Ti with synvolcanic layered mafic intrusions. Gold-quartz veins in carbonate-rich shear zones are widely distributed and equally abundant in the greenschist facies portions of both the older and younger volcanic-plutonic rocks. Quartz-molybdenite veins near Fort Frances and Ni-Cu occurrences in the Quetico Subprovince are associated with late tectonic (<2690 Ma) magmatic activity.

Contribution to Canada-Ontario Mineral Development Agreement 1984-1989.

[1] Mineral Resources Division

MEGATHRUST EARTHQUAKE ON CANADA'S PACIFIC COAST

G.C. Rogers[1], H. Dragert[1]

"Contemporary tectonic activity on Canada's west coast is characterized principally by the convergence of the North American and Juan de Fuca plates at the Cascadia Subduction Zone noted for the extreme youth (and subsequent greater buoyancy) of the lithosphere being subducted, and the lack of historical thrust earthquakes along this zone of convergence. Of the six similar zones around the Pacific subducting young lithosphere, five have had major (m>8) thrust events on the subduction interface in historical times. No compelling arguments exist to preclude the analogous occurrence of megathrust events in the Pacific Northwest region. Recent geological evidence (wetland deposit sequences, raised beaches, turbidite layers) from local coastal areas evince the past occurrence of major earthquakes within this region having return periods of hundreds of years. Vertical and horizontal crustal deformation determined from geodetic measurements and mean-sea-level trends over the past few decades is consistent with a model of accumulating elastic strain over a locked subduction zone."[2]

[1] Cordilleran and Pacific Geoscience Division

[2] From the talk presented by H. Dragert and G.C. Rogers

THE 1.9 GA CAPE SMITH THRUST-FOLD BELT: STRUCTURAL AND PETROLOGICAL CONSTRAINTS FOR MINERAL EXPLORATION IN AN IMBRICATE STACK OF CONTINENTAL RIFT TO OPHIOLITIC THRUST SHEETS

M.R. St-Onge[1], S.B. Lucas[2], D.J. Scott[3], N.J. Bégin[3]

The occurrence of mineralization in the 1.9 Ga Cape Smith Thrust-Fold Belt is controlled by both tectono-stratigraphy and structural geometry. Continental rift units, transitional-crust and true oceanic crust are contained in thrust sheets bound by south-verging thrust-faults (D_1) and preserved as a result of two post-thrusting episodes (D_2, D_3) of thick-skinned crustal folding. Volcanic and sedimentary deposits in progressively more internal (northern) thrust sheets record the evolution of a rift system to transitional-crust and finally to true oceanic crust. Gabbro-peridotite sills and dykes with PGE-Ni-Cu mineralization are contained within specific thrust

sheets of rift margin and transitional-crust units. Towards the hinterland (northern) margin of the belt, ophiolite imbricates contain either (1) sheeted dykes overlain by basalts intruded by mafic dykes and sills, or (2) mafic and ultramafic cumulates host to asbestos deposits and chromite occurrences. D_1 out-of-sequence thrusting, associated with interleaving of basement and cover units, resulted in re-imbrication of the thrust stack and farther southward transportation.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division
[2] Department of Geological Sciences, Brown University, Providence, Rhode Island
[3] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario

SULPHATE CONTENT OF EASTERN ONTARIO LAKES: ACID RAIN OR...?

D.F. Sangster[1], D.R. Richardson[1], J.J. Carrière[1]

The sources of acid rain pollutants in eastern Ontario lakes are by-products of smelting of sulphide-bearing ores and burning of sulphur-bearing coals.

A small pilot study was initiated to study sulphur isotopes in lake water sulphate (SO_4) in an attempt to trace how the proportion of sulphate pollutants in these lakes might vary from one part of the study area to the other.

An unexpected result of the pilot study to date has been the recognition of a correlation between total lake water sulphate content and the lithologies of underlying bedrock. Lakes receiving the major portion of their surface drainage from metasedimentary rocks of the Grenville Supergroup have notably higher sulphate content than those lying on other rock types, which suggests that a significant proportion of sulphate is not derived from acid rain but is contributed by the weathering of accessory sulphides in underlying metasedimentary rocks.

The evaluation of this bedrock correlation problem is presently underway and consists of collecting, separating, and isotopically analyzing accessory sulphides (usually pyrite) in outcrops of Grenville Supergroup metasedimentary rocks.

[1] Mineral Resources Division

CANADIAN ICE ISLAND: DRIFT PATH 1983-1987

M. Schmidt[1], J. Kouba[1], J. Popelar[1]

The Canadian Ice Island calved from the Ward Hunt Ice Shelf in 1982. The following year an ARGOS buoy was placed on the island to track its movement. NAVSAT satellite receivers have been deployed during the operational seasons 1985 to 1987; thus a continuous data set is available from August 1983 to the present. Data processing has shown that a complex drift pattern is emerging. The net motion is characterized by short bursts of rapid movement with maximum velocities of the order of 1200 m per hour. The oscillating drift path shows an overall systematic trend to the southwest. The amount and direction of rotation has also varied significantly from a net rotation of 46° in 1986 to a low of 5° in 1987.

[1] Geophysics Division

THE METHUEN ILMENITE DEPOSIT, SOUTHEASTERN ONTARIO

J.S. Scoates[1], J.M. Duke[1], D. Phipps[2], J.W.F. Ketchum, F. Ford

The Middle Proterozoic, pre-tectonic Twin Lakes "diorite" conformably intrudes arkose, quartzite and felsic volcanics in the Central Metasedimentary Belt of Grenville Province. The intrusion is made up predominantly of gabbronorite with a thin marginal zone of biotite quartz diorite/monzodiorite. These mafic rocks are intruded in turn by felsic plugs and dykes ranging in composition from tonalite through quartz syenite. An ilmenite deposit with measured resources of about 12 million tonnes grading 21% TiO_2 occurs within the gabbronorite and is characterized by cumulus textures with one or more of ilmenite, plagioclase and hypersthene as cumulus minerals. Igneous layering is present in the oxide rich zone but is poorly defined and locally disrupted.

[1] Mineral Resources Division
[2] Inco Limited

PLATINUM-GROUP ELEMENT MINERALIZATION IN THE UPPER CENTRAL LAYERED ZONE OF THE FOX RIVER SILL, NORTHEASTERN MANITOBA

R.F.J. Scoates[1], P.L. Schwann[2]

Three main intervals of anomalous platinum-group element (PGE) concentrations and a number of minor anomalous PGE concentrations occur within the lower 600 m of the Upper Central Layered Zone (UCLZ) stratigraphy. These concentrations occur predominantly in sulphide-bearing, clinopyroxene-rich rocks. Minor differences in the petrological and textural character of the host pyroxenites and in the geochemical character of PGE and sulphide mineralization exist among the three intervals. There is a general relationship between abundance of cumulus clinopyroxene, the presence of disseminated sulphides and anomalous PGE concentrations.

A number of samples display anomalously high Se/S ratios, although most samples are of mantle character, indicating the sulphur is of mantle derivation.

Chondrite normalized profiles range, at the upper end, from those similar to J-M Reef (Stillwater Complex) and Merensky Reef (Bushveld Complex) to profiles resembling Sudbury and komatiites at the lower end. Generally, the chondrite normalized profiles are steeply positive due to low concentrations of Os, Ir and Ru and relatively high concentrations of Pt and Pd.

[1] Mineral Resources Division
[2] Carleton University, Ottawa

QUATERNARY STRATIGRAPHY OF THE HUDSON BAY LOWLAND: KEY TO DECIPHERING STRATIGRAPHY OF MINERALIZED BELTS IN NORTHEASTERN ONTARIO

W.W. Shilts[1], S.L. Smith[1], L.H. Thorleifson[1], P.H. Wyatt[1]

Thick, stratigraphically and sedimentologically complex glacial overburden covers much of the mineralized terrane of the Timmins-Noranda region. Mineral exploration techniques employing mainly reverse circulation techniques, have been used in the past but do not permit development of detailed stratigraphic or sedimentological models because this method returns only a sand/gravel slurry.

Commencing in 1983, excellently exposed stratigraphic sequences of the Hudson Bay Lowland were examined using modern sedimentological and dating techniques in order to assemble a viable model with which the boreholes through the unexposed sequences of shield terrane could be compared. At least six glacial events have been identified in the lowlands, with interglacial conditions existing there not only 125 000 years ago but also about 75 000 years ago. At least one of these interglacial events has been observed in the Timmins area along with associated tills deposited by ice masses flowing in various directions. Preliminary results of these investigations have been used to refine interpretations of the geological history of the central part of the Laurentide ice sheet.

[1] Terrain Sciences Division

CANADA'S DIVERSE COAL RESOURCE INVENTORY – ENERGY FOR THE 21ST CENTURY AND BEYOND

G.G. Smith[1], F. Goodarzi[1], J.D. Hughes[1], M. Labonté[1]

Coal deposits in Canada are widely distributed and vary significantly in geological complexity, rank, composition and properties. Coal currently represents nearly 15% of the nation's primary energy economy – about the same as the combined hydro and nuclear contribution. The expanded use of Canadian coals, both nationally and internationally, can only be fully considered in the light of available coal resource possibilities. In this context the Geological Survey of Canada conducts a program of coal geoscience studies and is establishing a national inventory of coal resources to provide the basis for considering future developmental opportunities and for addressing related national policy issues within the Federal government's jurisdiction. The scope of this program extends well beyond fundamental geological studies of the nation's coalfields. Geoscience studies of critical environmental significance to future coal utilization are integrated with other geological studies to provide a basis for considering future coal development options.

The development of new and environmentally safe uses of coal, combined with the depletion of other conventional fossil fuel resources, will

encourage the expanded use of coal into the 21st century.

[1] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

FAMILIES OF OILS IN SOUTHEASTERN SASKATCHEWAN

L.R. Snowdon[1], P.W. Brooks[1], K.G. Osadetz[1]

Each of the four distinctive families of oils in southeastern Saskatchewan is compositionally distinct and is attributed to a specific petroleum source rock which was previously believed to have been in the Upper Devonian and Lower Mississippian Bakken Formation. Now, the source of most of the oils is believed to be a starved carbonate facies in the Lodgepole Formation of the Carboniferous Madison Group.

The majority of oil pools are sourced from within the stratigraphic group where the oil is entrapped. There is some evidence for cross-formational migration and mixing of oils from more than one source in a single pool; however, this represents only a small number of pools and a very small proportion of the reserves. Local sourcing of oil pools is important especially for Ordovician and Middle Devonian oil pools whose sources are thin and commonly under mature. Discovery of these relationships amongst oils and their sources provides an important constraint on the hydrocarbon potential of prospective structural and stratigraphic plays in the Williston Basin. The recognition that the Bakken Formation is not the source of the majority of oils suggests that a serious revision of the petroleum resource endowment of the Williston Basin be considered.

[1] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

STRUCTURAL STUDIES IN THE RANKIN INLET-CHESTERFIELD INLET REGION, DISTRICT OF KEEWATIN, N.WT.

S. Tella[1]

The Rankin Inlet region is underlain by an (?)Archean greenstone-metasedimentary sequence comprising two major cycles of volcanism with intervening turbidite deposition. The sequence forms an east-dipping F_1 homocline that is folded into a southeast plunging F_2 upright syncline. The metamorphic grade is within the greenschist to lower amphibolite facies. Two structural discordances within the upper volcanic cycle are interpreted as thrusts with opposing vergence that juxtapose rocks of different structural geometry.

The (?)Archean lithologies in the Chesterfield Inlet region are dominated by polydeformed granulite, orthogneiss, migmatite, pelitic gneiss, amphibolite and banded quartz-magnetite iron formation, and weakly deformed granitoid plutons. The Hanbury Island Shear Zone exposed north of the Chesterfield Inlet is a NE trending, synformal structure formed under amphibolite to granulite facies that overlies a lower grade granitoid gneiss terrane. The zone is believed to be an integral part of a number of ductile high-strain zones associated with the uplift of granulite-anorthosite complexes exposed between Baker Lake and Daly Bay, and is tentatively interpreted as a deformed remnant of a late Archean or early Proterozoic (NE or SW directed) ductile thrust.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

MAGNETIC ANOMALY MAP OF CANADA: COMPILATION, ENHANCEMENT AND INTERPRETATION

D.J. Teskey[1], S.D. Dods[1], P.J. Hood[1]

The fifth edition of the Magnetic Anomaly Map of Canada is the first all digital version of the map. The major land portion is compiled from data collected under the ongoing regional aeromagnetic program of the Geological Survey of Canada. More than 10 million kilometres of data have now been flown, most in co-operative programs with the provinces. In recent years this program has included large offshore areas on the east coast and in the Beaufort Sea.

The extensive gridded data set has enabled a number of enhancement and interpretation techniques such as Shaded-Relief – to emphasize fine detail, vertical derivatives – to delineate contacts between zones of contrasting magnetization, and continuation to provide an estimate of depth extent. One technique which has proven to be particularly effective for enhancing trends over long distances is Curvature Analysis, in which the minimum and maximum curvature and the strike angle at each

point are calculated. The map can then be plotted with colours assigned according to the strike direction. Additional parameter extraction techniques have been applied to estimate features such as dips and depths of contacts between zones of differing magnetization.

[1] Geophysics Division

STRATIGRAPHY AND VISIBLE GOLD CONTENT OF SURFICIAL SEDIMENTS IN THE BEARDMORE-GERALDTON AREA, ONTARIO

L.H. Thorleifson[1], F.J. Kristjansson[2]

A joint Geological Survey of Canada – Ontario Geological Survey program of glacial geological research has been initiated in the Beardmore-Geraldton area as part of the Canada-Ontario Mineral Development Agreement. The increased use of till sampling in the search for potential ore bodies obscured by glacial overburden has produced a requirement for a better understanding of the nature of glacial sediments, especially till, in the vicinity of potential gold mineralization. An extensive sheet of till is well exposed throughout the Beardmore-Geraldton area, but the extent to which the composition of this till reflects local mineralization varies greatly, particularly in response to till thickness. Visible gold in till has been encountered frequently in areas of thin till in the Beardmore area, but similar occurrences are lacking at the surface of thicker deposits near Geraldton. Drilling in this area of thick till has yielded evidence for greater local derivation at the base of thick till. A separate, more locally derived lower till unit was encountered at several sites.

A contribution to the Canada-Ontario Mineral Development Program, 1985-1990.

[1] Terrain Sciences Division
[2] Ontario Geological Survey, Engineering and Terrain Geology Section

THE ROLE OF POTENTIAL FIELD METHODS IN GEOSCIENCE

M.D. Thomas[1], D.D. Abbinett[1], J. Broome[1], M.J. Drury[1], L.J. Kornik[1], P.H. McGrath[1], E.J. Schwarz[1], L.W. Sobczak[1]

Gravity and magnetic data fulfill two principal roles in geoscience: they are excellent mapping tools and they provide models of the third dimension of the lithosphere. Heat flow data provide additional information on the composition and age of the crust. Gravity and magnetic data can be displayed in a variety of formats designed to enhance features of geological interest. Thus, in addition to conventional Bouguer gravity and total field magnetic anomaly maps, an interpreter may employ shaded relief anomaly maps, horizontal and vertical gradient maps and composite gravity-magnetic maps, among others. The utility of such images is demonstrated with several examples: investigation of Precambrian geology beneath Phanerozoic sediments in the Prairies – heat flow also contributes in this area; mapping of fold axes in the Appalachians; and crustal studies in the Arctic. An innovative method of analyzing gravity anomalies over a faulted slab is presented to illustrate the role of quantitative interpretation of potential field data.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

DEGLACIATION HISTORY OF THE ABITIBI-TIMISKAMING AREA AND THE CONFIGURATION OF THE LATE WISCONSINAN ICE SHEET

J.J. Veillette[1]

Several hundred cross-striated sites, lithological indicators of glacial transport, landform distribution, and radiocarbon ages form the basis to estimate the configuration of Late Wisconsin ice shortly before and during deglaciation in the area. Prior to deglaciation the dominant ice flow in the area was toward the SW, across the space occupied by the Harricana-Lake McConnell interlobate moraine, thus confirming the flow lines shown by several glaciological models of the Late Wisconsinan ice

sheet. It is proposed that the same ice mass was subjected (1) to a general change in flow direction from the SW to the SE and (2) to a complete scission which led ultimately to the deposition of the Harricana-Lake McConnell Moraine. The absence of differential weathering on SSW (180°-220) and SSE (130°-170°) striated planes and glacial transport to the SW at several locations support this interpretation. This major change in ice flow direction is attributed to drawdown in the ice mass initiated by faster basal flow rates over the deformable substrate of the Great Lakes area.

[1] Terrain Sciences Division

GEOCHEMISTRY OF SILURIAN AND DEVONIAN VOLCANIC ROCKS, CHALEURS BAY BELT, NEW BRUNSWICK

G.P. Watson[1]

The Chaleurs Bay Belt is underlain by Silurian and Devonian volcanic and sedimentary rocks which trend northeast along the west margin of the Miramichi Tectonic Zone in New Brunswick. Since 1985, these rocks have been sampled along a series of traverses across the width of the belt. Over 600 samples have been collected and analyzed. Preliminary results from analysis of volcanic rocks and interpretations relating to tectonic setting are presented in this display.

The volcanic rocks exhibit a compositional range from basalt to rhyolite with few intermediate rocks noted. The mafic rocks of the Lower Devonian Dalhousie Group are commonly basaltic andesite characteristic of a calc-alkaline suite. Silurian mafic volcanic rocks tend to have slightly greater abundances of TiO_2 compared to the Devonian and may have a more alkaline affinity.

[1] Mineral Resources Division

FIELD, GEOCHEMICAL, AND ISOTOPIC STUDIES OF GRANITOID ROCKS, NEW BRUNSWICK

J.B. Whalen[1], M.L. Bevier[1]

Detailed geochemical and isotopic studies of Paleozoic granitic rocks in New Brunswick, combined with field work and petrographic analyses, provide data important to petrologic, tectonic, and metallogenic models for the New Brunswick Appalachians. Most New Brunswick granites are I- and A-types, although some S-type granites are present in Miramichi terrane. New U-Pb zircon ages from Miramichi terrane confirm the existence of both Middle to Late Ordovician and Siluro-Devonian plutonic episodes therein. Initial Pb isotopic ratios for Miramichi granites indicate the presence of an old upper crustal component in the granite source area. This component has similar Pb isotopic ratios to Precambrian Avalonian basement from southern New Brunswick, thus raising the possibility that Avalonian basement is more extensive in the substrate than previously supposed.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division

Énergie, Mines et Ressources Canada
Commission géologique du Canada

Energy, Mines and Resources Canada
Geological Survey of Canada

FORUM DES TRAVAUX EN COURS 1988
PROGRAMME ET RÉSUMÉS

19 et 20 janvier 1988

$4.00

Canada

1988

FORUM DES TRAVAUX EN COURS

du 18 au 20 janvier 1988

Président du Forum en 1988

M.J. Berry, Directeur, Division de la géophysique

Endroit:	Salles A and E, Centre des congrès d'Ottawa, 55, promenade Colonel By, Ottawa
Recontre sociale:	Un réception sans cérémonie (consommations à vos frais) aura lieu le mardi 19 janvier, de 1620h à 1900h
Conférence publique:	Le lundi 18 janvier, à 19h30, M.P.W. Basham présenter une conférence intitulée «Earthquakes in Canada». La salle consacrée aux expositions visuelles sera ouverte au public de 19h30 à 21h00
Programme:	Plus de 70 panneaux d'exposition et 25 communications orales.

PROGRAMME

mardi le 19 janvier 1988

0900 Accueil et allocution d'ouverture
R.A. Price

0920 Ententes fédérales-provinciales d'exploitation minérale
W.H. Poole

0940 Commission fédérale des travaux de recherche et de développement énergétiques
R.P. Riddihough

1000 Ouverture officielle des séances consacrées aux expositions visuel les

1010 **Pause-café**

1040 Réalisations du Programme géoscientifique des régions pionnières: les travaux dans l'ouest de l'Arctique et les îles de l'Arctique
W.W. Nassichuk

1100 Le Programme géoscientifique des régions pionnières dans les îles de la Reine-Charlotte: conception et mise en oeuvre
D.J. Tempelman-Kluit

1120 Réalisations du Programme géoscientifique des régions pionnières: travaux sur la côte Est
M.J. Keen

1200 Sondages sismiques à grande profondeur réalisés dans les Grands Lacs dans le cadre du programme Lithoprobe
A.G. Green

1220 Lithoprobe, volet Est: structure profonde de la région des Grands bancs
C.E. Keen

1240 **Déjeuner**

1400 Résultats du Programme géoscientifique des région pionnières dans les îles de la Reine-Charlotte
R.I. Thompson

1420 Géologie de la marge sud-est du bassin de la mer de Beaufort et du Mackenzie
J. Dietrich, J. Dixon, L. Lane

1440 Études structurales dans la zone nickelifère de Thompson, au Manitoba
W. Bleeker

1500 Levés géochimiques de reconnaissance régionaux du drainage et études connexes
P.B.W. Friske, E.H. Hornbrook

1520 La découverte du pétrole dans le bassin de Williston à l'aide de la géochimie organique
K.G. Osadetz, L.R. Snowdon, P.W. Brooks

1540 La modélisation de surpressions: le champ Venture au large de la Nouvelle-Écosse
M. Best, E. Mudford

1600 Levés aéromagnétiques réalisés au large de la côte Est
B. Loncarevic

1620-1900 Rencontre sociale dans la salle consacrée aux expositions visuelles; consommations à vos frais

mercredi le 20 janvier 1988

0900 Travaux d'exploration géophysiques et géologiques réalisés dans le bassin de l'océan Arctique
J.R. Weber

0920 Caractéristiques géophysiques de la marge polaire du Canada
D.A. Forsyth, J. Broome, A.F. Embry, I. Asudeh, J. Halpenny

0940 Structure crustale de la marge polaire nord-est du Canada
I. Asudeh, D.A. Forsyth, A.F. Embry, R. Stephenson, H.R. Jackson, J. Broome, J. Halpenny, L.W. Sobczak

1000 Études du Quaternaire et paléoclimats de l'Arctique: prévision des changements mondiaux
P. Mudie

1020 La dernière glaciation: tracés d'écoulement changeants et paléogéographie
A.S. Dyke, L.A. Dredge, V.K. Prest, L.H. Thorleifson, J.-S Vincent

1040 **Pause-café**

1100 Éventualité actuelle de la manifestation de tremblements de terre importants en Colombie-Britannique
G.C. Rogers, H. Dragert

1120 Le groupe de Tétagouche, Nouveau-Brunswick: vestiges de la formation et de la destruction d'une marge passive datant du Cambrien et de l'Ordovicien inférieur, et d'un bassin d'arrière-arc marginal datant de l'Ordovicien moyen
C. van Staal

1140 Exploration minière dans la zone de plissements de Cape Smith (1,9 Ga): contraintes structurales et pétrologiques dans une série de nappes chevauchantes de dépôts de rift continental et d'unités ophiolitiques
M.R. St-Onge, S.B. Lucas, D.J. Scott, N.J. Bégin

1200 Une comparaison du style structural de trois districts aurifères dans la province du lac Supérieur, dans le Centre du Canada
K.H. Poulsen, F. Robert

1220 Histoire structurale et plutonisme dans la région cartographique de la partie ouest du lac Contwoyto, T.N.-O.: leurs répercussions au niveau de la prospection aurifère
J.E. King, C. Relf, W. Davis

1240 Métallogénie de l'or et de l'argent dans le territoire du Yukon
J.A. Morin

SÉANCES CONSACRÉES AUX EXPOSITIONS VISUELLES

mardi
1000-1900

mercredi
1000-1300

ENTENTES FÉDÉRALES ET PROVINCIALES D'EXPLOITATION MINÉRALE

W.H. Poole[1]

Les ententes fédérales-provinciales d'exploitation minérale sont devenues d'importants éléments d'information nouvelle destinée aux activités d'exploration minérale, aux activités minières et de traitement des minéraux, et à l'identification des possibilités économiques en matière de ressources minérales.

Les ententes représentent un instrument de développement économique et régional pour le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux. L'objectif commun est de "consolider et diversifier l'économie minérale de la province". Les ententes fédérales et provinciales d'exploitation minérale sont des accords complémentaires d'une entente globale de développement économique et régional dans les provinces, ou d'une entente de développement économique dans les territoires. Les travaux se rapportant à ces ententes fédérales-provinciales d'exploitation minérale ont pour objet de compléter les travaux habituels des organismes fédéraux et provinciaux.

Une entente typique comprend quatre programmes : géosciences, technologie minière et techniques de traitement des minéraux, études économiques des ressources minérales, et information du public, évaluation et administration.

Les programmes géoscientifiques représentent 55 à 75 % des fonds totaux destinés aux ententes fédérales-provinciales d'exploitation minérale, dans la plupart des cas, et s'élèvent au total à 134 millions de dollars. La plupart des programmes géoscientifiques comportent 30 à 50 projets concernant les domaines de la géologie régionale, des gîtes minéraux, de la cartographie des terrains de couverture et de la géochimie des tills, de la géochimie des sédiments et des eaux des lacs et cours d'eau, ainsi que des levés et expériences géophysiques conduits au sol et à bord d'un avion. Ces programmes portent principalement sur les minéraux métalliques et les minéraux d'importance industrielle. Les projets concernant le pétrole et le gaz et les activités menées au large des côtes ne sont pas inclus.

[1] Direction des programmes, de la planification et des services

COMMISSION FÉDÉRALE DES TRAVAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUES

R.P. Riddihough[1]

Le Bureau de recherche et de développement énergétiques (BERD) est le secrétariat du Comité interministériel sur la recherche et le développement énergétiques (CRDE). Le BERD coordonne la répartition des ressources du CRDE (88,8 millions de dollars en 1987-88), qui viennent s'ajouter aux budgets actuels des 12 ministères ou organismes participants afin de les encourager à atteindre plus rapidement les objectifs du gouvernement fédéral en matière de politique énergétique. La Commission géologique du Canada s'est vu accorder environ 4,1 millions de dollars pour mettre en œuvre et gérer plus de 40 projets de nature géoscientifique. Les comités de révision, composés de participants de l'industrie, d'universités, des gouvernements provinciaux et fédéral, orientent par leurs conseils la réalisation des projets. Les résultats de recherche des projets portant sur le charbon, le pétrole, le pergélisol, les hydrates de gaz et la géotechnique extracôtière sont utilisés pour mettre au point des modèles technologiques et informatiques, améliorer les méthodes d'analyse des ressources, dépister les dangers naturels qui pourraient nuire à la mise en valeur des ressources et approfondir les connaissances géoscientifiques de base liées à l'énergie pour que les décisions qui doivent être prises concernant les zones côtières et extracôtières du Canada soient fondées.

[1] Direction des programmes, de la planification et des services

RÉALISATIONS DU PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES : LES TRAVAUX DANS L'OUEST DE L'ARCTIQUE ET LES ÎLES DE L'ARCTIQUE

W.W. Nassichuk[1]

Le Programme géoscientifique des régions pionnières est conçu de façon à accélérer l'étude des bassins sédimentaires des régions pionnières du Canada, étude qui précède l'exploration des gîtes de

pétrole et de gaz. Les principaux objectifs du programme sont les suivants : déterminer l'influence des éléments structuraux profonds sur l'évolution des bassins sédimentaires pétrolifères et gazéifères, décrire l'évolution tectonique et sédimentaire des bassins, et élucider les processus qui régissent la production, l'accumulation et la conservation des ressources en hydrocarbures. Dans les régions arctiques du Canada, les activités du Programme géoscientifique des régions pionnières se déroulent principalement dans les îles de la Reine-Élisabeth dans les régions du Haut-Arctique où l'on a découvert d'abondantes ressources en pétrole et en gaz réparties dans 17 champs, ainsi que dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie, dans l'ouest de l'Arctique, où l'on a établi l'existence de gisements de pétrole et de gaz dans 42 champs. Dans l'archipel Arctique, des études entreprises dans le cadre du Programme géoscientifique des régions pionnières sont en cours de réalisation dans la région de la plate-forme intérieure de l'Arctique et du géosynclinal franklinien, dans le bassin de Sverdrup et sur la plate-forme continentale polaire. Les autres activités importantes portent surtout sur l'interprétation structurale, stratigraphique, biostratigraphique et géochimique des strates crétacées et tertiaires du bassin de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie, et des strates d'âge protérozoïque à tertiaire du nord de la Cordillère et des plaines Intérieures.

[1] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

LA PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES DANS LES ÎLES DE LA REINE-CHARLOTTE : CONCEPTION ET MISE EN OEUVRE

D.J. Tempelman-Kluit[1]

On a lancé le 1er avril 1987, dans le cadre du Programme géoscientifique des régions pionnières, un programme scientifique pluridisciplinaire dans le but d'évaluer le potentiel en hydrocarbures du bassin de la Reine-Charlotte. Ce programme fait appel à une gamme de disciplines, comprenant la cartographie géologique, l'analyse stratigraphique et structurale, la géochimie organique, la paléontologie et la biostratigraphie, l'analyse du flux thermique, l'analyse des dangers que présente le fond marin, la surveillance des séismes, l'analyse du champs de potentiel et l'acquisition des données de sismique-réflexion et de sismique-réfraction.

Quarante-deux scientifiques participent à ces travaux. Ils représentent les divisions diverses de la CGC, l'université de Colombie-Britannique, l'université d'Ottawa et des sociétés privées d'experts-conseils.

La réponse du secteur industriel au programme est enthousiaste. L'industrie surveille étroitement l'avancement de ces travaux et s'est montrée fort coopérative. Les géologues et géophysiciens des sociétés du secteur privé considèrent la CGC comme un "tremplin scientifique" qui leur permet d'obtenir une meilleure compréhension du cadre géologique du bassin de la Reine-Charlotte.

[1] Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, Vancouver

RÉALISATIONS DU PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES : TRAVAUX SUR LA CÔTE EST

M.J. Keen[1]

La région à l'étude couvre la marge continentale de l'est du Canada, du banc Georges au nord de la baie de Baffin. Les recherches effectuées dans le cadre du programme portent sur le cadre lithosphérique, les bassins sédimentaires et les contraintes au développement. Il s'agit d'études de réflexion sismique à canaux multiples et d'études de réfraction complémentaires à des profondeurs de plusieurs dizaines de kilomètres, de levés aéromagnétiques réalisés au large des côtes et de programmes connexes d'analyse, de la biostratigraphie et de la sédimentologie des bassins sédimentaires, établies à l'aide des renseignements provenant des puits forés au large, de l'exploration en mer de bassins sédimentaires mal délimités, et de l'exploration en mer des propriétés techniques du fond marin.

Beaucoup de progrès ont été réalisés grâce au Programme. On a le début d'un ensemble de données sismiques de première qualité recueillies à l'aide

d'un appareil multi-bandes atteignant des "profondeurs" de 20 secondes. Les données aéromagnétiques recueillies permettent une datation très précise du début de l'ouverture de l'Atlantique Nord et de ses bassins océaniques contigus, événements que l'on peut maintenant rattacher à l'histoire géologique des bassins sédimentaires de la marge continentale.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

SONDAGES SISMIQUES À GRANDE PROFONDEUR RÉALISÉS DANS LES GRANDS LACS DANS LE CADRE DU PROGRAMME LITHOPROBE

A.G. Green[1]

On a recueilli des données sur environ 1350 km le long de huit profils établis dans les Grands Lacs. Ce levé visait à élucider la structure profonde de la fosse Keweenawan dans le lac Supérieur, du front de Grenville et de la marge continentale huronienne dans le lac Huron ainsi que de l'orogène Pénokéenne et de la faille Niagara dans le lac Michigan.

Les données provenant du lac Supérieur révèlent une séquence remarquablement épaisse de roches sédimentaires et volcaniques associées au réseau de fossés médio-continentaux formé il y a 1,1 Ga. Sous la partie centrale du lac, environ 10 km de sédiments reposent sur une séquence épaisse de 15 à 20 km de roches volcaniques à taux de réflexion élevé et de sédiments d'intra-coulée. Dans les parties ouest du lac se trouve la faille Isle Royale plongeant vers le sud et dans les parties centrales du lac, la faille Keweenaw plongeant vers le nord.

Le front de Grenville, à l'extrémité ouest de la baie Georgienne, correspond sur l'image à la réflexion la plus à l'ouest d'une spectaculaire bande de 70 km de large à réflexions inclinées vers le sud-est qui tronque nettement le terrain adjacent à l'ouest. Une zone latéralement très étendue dont les réflexions subhorizontales correspondent à un temps de parcours double de 6 s, sépare une croûte inférieure complexe très réflective d'une croûte supérieure moins réflective.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

LITHOPROBE, VOLET EST: STRUCTURE PROFONDE DE LA RÉGION DES GRANDS BANCS

C.E. Keen[1]

On a recueilli environ 4000 km de données de sismique-réflexion en mer, à grande profondeur, à travers la région des Appalaches et les bassins sédimentaires du large, ainsi que les marges continentales de l'Est du Canada. Ceci comprend 2300 km de données recueillies dans la région des Grands bancs caractérisés par la présence de marges continentales traversées par des fossés tectoniques. Des réflecteurs dirigés vers l'intérieur des terres, près de la base du talus continental, marquent peut-être la limite entre l'océan et le continent et indiquent la présence de matériaux magmatiques, qui sont constitués des plaques sous-jacentes à la croûte continentale inférieure amincie et traversée par des fossés tectoniques à proximité de la limite. Les résultats des levés sismiques effectués à grande profondeur sur les marges conjuguées des Grands bancs et sur la marge ouest-européenne ont servi à reconstruire la structure profonde du réseau de fossés tectoniques qui existait entre l'Europe et l'Amérique du Nord avant le début de l'expansion océanique. Les résultats indiquent l'existence d'une zone crustale de 60 km de large qui a été étirée d'un facteur de 3 à 4, et qui est limitée, de part et d'autre, par une épaisse croûte continentale. La zone de fossés tectoniques était symétrique, mais il a dû y avoir rupture le long du versant canadien, puisque la majeure partie de la zone étirée se trouve maintenant sur la plaque européenne. La géométrie des réflexions à proximité de cette zone de rupture fournit des indices importants relatifs au rétrécissement plastique subi par la croûte inférieure au cours de la phase d'extension.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

RÉSULTATS DU PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES DANS LES ÎLES DE LA REINE-CHARLOTTE

R.I. Thompson[1]

Voir résumé de la communication présentée par D.J. Tempelman-Kluit.

[1] Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique

GÉOLOGIE DE LA MARGE SUD-EST DU BASSIN DE LA MER DE BEAUFORT ET DU MACKENZIE

J. Dietrich[1], J. Dixon[1], L. Lane[1], K. Coflin[2], F. Cook[2]

Dans le cadre des activités du Programme géoscientifique des régions pionnières, dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie, on a recueilli en 1986 à travers la marge sud-est du bassin de la mer de Beaufort et du Mackenzie, d'Inuvik à l'océan Arctique, sur une distance de 200 km, des données de sismique-réflexion récoltées à grande profondeur à partir du sol. L'interprétation de ces données a fourni de nouvelles informations révélatrices sur la structure du soulèvement de Campbell, sur la zone faillée des lacs des Esquimaux, et sur les matériaux de remplissage du bassin de la mer de Beaufort et du Mackenzie. Les observations géologiques comprennent l'identification des failles chevauchantes antérieures au Mésozoïque présentes dans le soulèvement de Campbell, les failles listriques normales, avec détachement du socle, qui traversent la zone faillée des lacs des Esquimaux en bordure du bassin, et les failles listriques normales avec décollement des matériaux de l'intérieur du bassin, qui perturbent les strates tertiaires. La base des matériaux de remplissage crétacés et tertiaires du bassin apparaît sur les images à des profondeurs de 11 à 12 km au-dessous de la ligne de rivage de l'île Richards et de la mer de Beaufort.

Des études de la structure crustale profonde de la région de la mer de Beaufort la plus rapprochée de l'intérieur du bassin se poursuivent actuellement basées sur l'analyse des données de sismique-réflexion marines obtenues en 1987 sur une distance de 460 km, à des intervalles de 20 secondes. On intègre les interprétations de la sismique-réflexion à l'analyse des données de simique-réfraction et des données sur le champ de potentiel.

[1] Institut de géologie sédimentaire et géologique, Calgary
[2] Université de Calgary, Calgary

ÉTUDES STRUCTURALES DANS LA ZONE NICKÉLIFÈRE DE THOMPSON AU MANITOBA

W. Bleeker[1]

On a entrepris des études structurales dans la zone nickélifère de Thompson, après l'aménagement d'une nouvelle carrière à ciel ouvert à l'emplacement de la mine Thompson. Ces affleurements de caractère unique dans la zone mobile du Protérozoïque inférieur, par ailleurs peu exposée, et représentant la zone limitrophe des provinces de Churchill et du lac Supérieur, mettent en évidence une évolution structurale beaucoup plus complexe que celle découverte auparavant. La macrostructure de la mine Thompson, soit un antiforme à double plongement, correspond à une structure relativement tardive de type F_3, qui s'est probablement formée en réponse aux mouvements de blocs verticaux, comme l'indique l'abondance des zones mylonitiques. Contrairement à des suggestions antérieures, selon lesquelles la zone nickélifère de Thompson serait une zone de cisaillement avec décrochement sénestre, les études actuelles révèlent des mouvements surtout de type faille normale. Ces grands mouvements verticaux sont probablement à l'origine des gradients métamorphiques prononcés, perpendiculaires à la direction générale de ces zones de cisaillement à failles normales. On rencontre dans des zones faillées récentes qui ont engendré des pseudotachylites, des décrochements à la fois dextres et sénestres.

[1] Département de géologie, université du Nouveau-Brunswick

LEVÉS GÉOCHIMIQUES DE RECONNAISSANCE RÉGIONAUX DU DRAINAGE ET ÉTUDES CONNEXES

P.W.B. Friske[1], E.H.W. Hornbrook[1]

Les présents levés couvrent environ 1,8 million de km^2 de la masse continentale du Canada, répartis sur 155 000 points d'échantillonnage.

La majeure partie de cette couverture a été assurée par des levés sédimentologiques et hydrologiques de routine, à éléments multiples et de densité relativement faible (1 échantillon/13 km^2), effectués à partir d'un hélicoptère. Récemment, on a modifié les méthodes de façon à intégrer l'augmentation de la densité d'échantillonnage au-dessus des zones volcano-sédimentaires, les ajouts de nouveaux éléments à la suite des éléments centraux, les améliorations de la présentation des données, les nouvelles analyses et la diffusion des données provenant d'échantillons archivés et les levés complémentaires de haute densité effectués dans les régions présentant un intérêt économique.

Les levés géochimiques régionaux sont complétés par des études d'orientation des recherches et des études suivies concernant des problèmes géochimiques spécifiques. Il s'agit, en particulier, d'études sur l'applicabilité des levés des sédiments lacustres à l'exploration des minerais aurifères et des éléments du groupe du platine dans le nord-ouest de l'Ontario, et aux évaluations des sédiments fluviatiles provenant de divers milieux, au Nouveau-Brunswick. On étudie actuellement de nouvelles méthodes de présentation des cartes géochimiques à éléments multiples et d'intégration des données géochimiques aux données géoscientifiques connexes, grâce à la nouvelle installation d'analyse des images récemment acquise.

[1] Division des ressources minérales

LA DÉCOUVERTE DE PÉTROLE DANS LE BASSIN DE WILLISTON À L'AIDE DE LA GÉOCHIMIE ORGANIQUE

K.G. Osadetz[1], L.R. Snowdon[1], P.W. Brooks[1]

On emploie actuellement l'information provenant de l'étude de la géochimie organique des hydrocarbures et de leurs roches mères, pour évaluer le potentiel en hydrocarbures des zones pétrolières paléozoïques du bassin de Williston.

La géochimie organique contribue de trois façons importantes à l'identification des zones les plus prometteuses pour l'exploration. L'étude de la composition des familles pétrolifères, de leur répartition stratigraphique, de leur maturité et de l'emplacement de leurs sources permet un premier niveau de délimitation des voies de migration des hydrocarbures. À l'intérieur de la portion canadienne du bassin, la plupart des pétroles ont pour origine des strates latéralement équivalentes situées à l'intérieur du même groupe stratigraphique que les réservoirs. Quelques pétroles montrent des indices d'une migration substantielle, verticale et latérale, à travers la coupe stratigraphique, phénomène qui semble indiquer que des zones pétrolières pourraient aussi exister le long des voies de migration. L'identification de la répartition des roches mères d'hydrocarbures inhabituelles, de leur maturité thermique et de leurs liens avec des réservoirs potentiels, permet aux chercheurs d'évaluer et d'exploiter les sentiers se prêtant à l'exploration. À partir de l'étude du mécanisme et des seuils de production d'hydrocarbures en présence de divers types de matières organiques, on peut modéliser et évaluer les zones d'intérêt possibles avant de commencer à y effectuer des sondages.

[1] Institut de géologie pétrolière et sédimentaire, Calgary

LA MODÉLISATION DES SURPRESSIONS : LE CHAMP DE VENTURE AU LARGE DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE

M. Best[1], B. Mudford[1]

Le champ gazéifère de Venture est un réservoir gazeux profond, soumis à des surpressions, et situé sur la plate-forme de Scotian de l'Est du Canada. Les surpressions surviennent à des profondeurs inférieures à 4,5 km, et semblent résulter de la production récente et actuelle de gaz. La zone de surpressions se compose de grès sous-compactés interstratifiés avec des schistes argileux de faible porosité, de faible perméabilité et normalement compactés. Les pressions interstitielles montrent une augmentation graduelle avec la profondeur, et

les paliers de pression correspondent aux couches de schiste argileux de faible perméabilité (< 10 - 20 m²). Les réponses à la surpression, consignées sur des diagraphies enregistrées le long de câbles, montrent une tendance similaire, mais moins prononcée, dans le champ de Venture que dans les zones de surpression associées au littoral du golfe des États-Unis. Les données pétrophysiques et lithologiques obtenues sur les grès et schistes argileux de la zone de surpression ont servi à délimiter un modèle unidimensionnel, à phase unique, du développement de la pression interstitielle. On utilise une simple théorie cinétique des réactions pour modéliser la conversion du kérogène en hydrocarbures. Les données géochimiques (par exemple la réflectance de la vitrinite et l'évaluation des roches) fournissent une première approximation d'un profil des teneurs totales en matières organiques. Les résultats, basés sur le modèle et les données susmentionnées, ont fourni des estimations de la quantité et du niveau des roches mères requises pour engendrer les pressions observées dans le champ de Venture.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

LEVÉS AÉROMAGNÉTIQUES EFFECTUÉS AU LARGE DE LA CÔTE EST

B. D. Loncarevic[1]

La compilation des nouveaux levés aeromagnétiques réalisés au large des côtes par la CGC, combinée aux levés précédents effectués au-dessus des provinces de Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve, constitue une couverture considérable du front nord de la zone orogénique des Appalaches.

Un certain nombre de "terrains suspects" d'origine inconnue ont fusionné pour former les Appalaches, à la suite de l'ouverture et de la fermeture ultérieure de l'océan proto-Atlantique (Iapetus) durant une phase plus ancienne d'expansion du fond marin et de dérive continentale. On peut suivre quelques-uns de ces terrains en employant des indices aéromagnétiques (et autres indices géophysiques). Les nouvelles données servent donc à délimiter les différentes zones et à reconstruire leur évolution dans le temps et dans l'espace.

Terre-Neuve et la région située au nord-est présentent une image suffisamment claire de marges continentales convergentes séparées par des vestiges de l'ancien fond marin. La géologie du Cap-Breton est beaucoup plus compliquée, et il n'est pas possible d'établir une corrélation nette entre les divers terrains suspects d'un bout à l'autre du chenal Laurentien. On a formulé l'hypothèse selon laquelle, outre le terrain suspect de Méguma qui ne se manifeste qu'en Nouvelle-Écosse et dans les zones extracôtières environnantes, au moins un autre terrain suspect ne se trouve qu'au Cap-Breton.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

TRAVAUX D'EXPLORATION GÉOPHYSIQUES ET GÉOLOGIQUES RÉALISÉS DANS LE BASSIN DE L'OCÉAN ARCTIQUE

J.R. Weber[1]

La première tentative vraiment scientifique pour pénétrer dans l'océan Arctique a été une expédition menée en 1773 dans la zone de la limite des glaces, au nord du Spitzberg. Dirigée par le capitaine Constantine John Phipps, cette expédition a peut-être été la première exploration moderne de caractère multinational, faisant appel à plusieurs disciplines. Parmi les nombreuses études réalisées, figuraient la détermination de la différence entre le champ gravitationnel du Spitzberg et celui de Greenwich, les premières mesures des courants de l'ouest du Spitzberg et de l'est du Groenland, et les premières mesures de la température et de la salinité, ainsi que les premiers sondages profonds des eaux de l'océan Arctique. On passe aussi brièvement en revue les études géophysiques et géologiques ultérieures réalisées durant le voyage transpolaire du Fram de 1893 à 1896, les études réalisées par des navires et des stations flottantes soviétiques et américaines, les résultats des expéditions canadiennes au pôle Nord, et les résultats des expéditions plus récentes AIDJEX et Fram, les études conduites à partir du brise-glaces Ymer, durant les expéditions LOREX et CESAR, et les activités d'exploration du navire Hobson's Choice. On passe aussi en revue les levés aéromagnétiques effectués au-dessus du bassin de l'océan Arctique, et les levés gravimétriques et sismiques au-dessus de la plate-forme continentale polaire.

[1] Division de la géophysique

CARACTÉRISTIQUES GÉOPHYSIQUES DE LA MARGE POLAIRE DU CANADA

D.A. Forsyth[1], J. Broome[1], A.F. Embry[2],
I. Asudeh[1], J.F. Halpenny[3].

La marge polaire "passive" du Canada comporte de nombreuses caractéristiques qui semblent s'apparenter à celles que l'on trouve le long des marges atlantiques de l'Amérique du Nord et de la Norvège. On trouve cependant des variations intéressantes dans la relation inverse entre les crêtes gravimétriques elliptiques calculées à l'air libre et les creux magnétiques, et entre les éléments mis en évidence par les anomalies du champ de potentiel et la sismicité le long de la zone de transition entre le continent et l'océan. Il s'agit des caractéristiques particulières suivantes: l'existence d'une zone d'anomalies magnétiques négatives s'étendant du nord de l'île d'Ellesmere à la mer de Beaufort; la bissection de la mer de Beaufort par un creux magnétique linéaire central; les variations relevées, le long de la direction, au niveau de la formation du fossé de la marge, lesquelles ont été établies à partir des changements observés dans la direction de la marge, des modifications de caractère et de lien entre les anomalies du champ de potentiel et de la configuration des caractéristiques d'extension à travers le nord du bassin de Sverdrup; la présence de crêtes gravimétriques elliptiques le long de la bordure extérieure de la plate-forme qui peuvent représenter des points importants de sédimentation maximum le long de la marge; et, l'importance de tenir compte de la géométrie régionale de la marge polaire du Canada, telle que délimitée par les anomalies gravimétriques et magnétiques et les différences dans la nature de la croûte entre les parties est et ouest de la mer de Beaufort, dans les schémas de reconstruction des plaques.

1 Division de la lithosphère et du socle précambrien
2 Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary
3 Division de la géophysique

STRUCTURE CRUSTALE DE LA MARGE POLAIRE NORD-EST DU CANADA

I. Asudeh[1], D.A. Forsyth[1], A.F. Embry[2],
R. Stephenson[2], H.R. Jackson[3],
J. Broome[1], J. Halpenny[4], L.W. Sobczak[1]

L'étude effectuée en 1985 sur la réfraction de l'île de glace canadienne a porté sur une zone de transition nord le long de la marge polaire canadienne, près du détroit de Nansen. Les caractéristiques de cette zone se reflètent dans la géologie terrestre et se vérifient par les présents résultats.

Un biseau allant en s'épaississant vers la mer et formé de sédiments datant probablement du Néogène à l'Holocène se manifeste presque partout sous la région à l'étude. L'épaisseur sédimentaire augmente à partir de presque zéro sur terre jusqu'à environ 5 km sous la ligne du large.

Au-dessous de la ligne cotière, les matériaux provenant de la partie supérieure de la crôute sont probablement des strates franklinniennes déformées et métamorphisées renfermant des roches carbonatées et des roches clastiques du Paléozoïque supérieur, ainsi qu'une petite quantité de roches volcaniques du Crétacé.

Au-dessous de la ligne marquant la transition entre la côte et la mer, les sédiments néogènes forment un bassin dont le fond est constitué par un bloc faillé de roches déformées datant probablement du Protérozoïque au Paléozoïque inférieur sur le côté faisant face à la terre. Des blocs faillés formés de roches datant probablement du Crétacé au Tertiaire inférieur forment le fond du bassin orienté du côté de la mer.

Jusqu'à 10 km de matériaux de nature probablement sédimentaire reposent sur la ligne du large, sous 5 km d'épaisseur de sédiments datant du Néogène au Crétacé.

1 Division de la lithosphère et du socle précambrien
2 Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary
3 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth
4 Division de la géophysique

ÉTUDES DU QUATERNAIRE ET PALÉOCLIMATS DE L'ARCTIQUE : PRÉVISION DES CHANGEMENTS MONDIAUX

P.J. Mudie[1]

Les réactions complexes qui se produisent entre l'océan, l'atmosphère, la cryosphère et la terre ferme ont un effet sur les variations climatiques. L'analyse de la colonne sédimentaire recueillie dans les océans, échantillonnée en longues carottes, permet aux chercheurs de déduire les climats antérieurs et les conditions océanographiques anciennes. Cette information est particulièrement importante dans l'océan Arctique, où des variations mineures de la température, de l'insolation ou du débit d'eau douce peuvent avoir des répercussions énormes sur le climat arctique. On peut illustrer la gamme de conditions et les types de mécanismes des rétroactions qui pourraient se produire au cours des cent prochaines années, à partir des modifications survenues durant le Cénozoïque supérieur.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

LA DERNIÈRE GLACIATION : TRACÉS D'ÉCOULEMENT CHANGEANTS ET PALÉOGÉOGRAPHIE

A.S. Dyke[1], L.A. Dredge[1], V.K. Prest[1], L.H. Thorleifson[1], J-S. Vincent[1]

La glaciation du Wisconsin a eu lieu il y a de 120 000 à 5000 ans. Les principales oscillations du volume et de l'étendue des glaces ont été datées en fonction des données isotopiques de l'oxygène et de la colonne stratigraphique mais l'étendue et la chronologie des oscillations et des inlandsis il y a plus de 30 000 ans demeurent imprécises. Les conditions glaciologiques pendant les trois premiers quarts de la dernière glaciation, en particulier l'étendue des glaces pendant le Sangamonien (120 à 80 ka), au maximum du début du Wisconsinien (environ 75 ka) et au cours du Wisconsinien (65 à 23 ka), sont loin d'être élucidées. Les chercheurs ont tendance à interpréter les configurations de dispersion des matériaux de transport glaciaire en fonction des configurations de l'inlandsis de la fin du Wisconsinien ou en fonction des tracés d'écoulement qui ont laissé des traces dans le paysage au cours de la déglaciation. Comme la majeure partie des débris sont entraînés en bordure d'un inlandsis, il se peut que l'évolution d'une oscillation marginale à grande échelle avant la fin du Wisconsinien ne s'avère plus importante qu'on ne le croit. Des comptes rendus récents sur la stratigraphie de la dernière glaciation illustrent la gamme des conditions glaciologiques possibles.

[1] Division de la science des terrains

ÉVENTUALITÉ ACTUELLE DE LA MANIFESTATION DE TREMBLEMENTS DE TERRE IMPORTANTS EN COLOMBIE-BRITANNIQUE

H. Dragert[1], G.C. Rogers[1]

Aujourd'hui, l'activité tectonique qui se manifeste sur la côte ouest du Canada se caractérise principalement par la convergence des plaques nord-américaine et Juan de Fuca à l'emplacement de la zone de subduction de Cascadia; cette dernière se distingue par l'extrême jeunesse (et donc la plus grande flottabilité) de la lithosphère soumise à la subduction, et l'absence de séismes causés par des chevauchements, durant la période historique, le long de cette zone de convergence. Des six zones semblables qui, sur le pourtour du Pacifique, entraînent par subduction la lithosphère encore jeune, cinq ont été marquées par d'importants épisodes sismiques dus à des chevauchements ($M > 8$), à l'interface des terrains soumis à la subduction durant les temps historiques. Il n'existe aucun argument décisif qui permette d'exclure la manifestation analogue d'épisodes de chevauchements gigantesques dans la région nord-ouest du Pacifique. Des indices géologiques récents (séquences de dépôts marécageux, plages soulevées, couches de turbidites) dans les régions côtières locales montrent que par le passé, ont eu lieu dans cette région d'importants séismes caractérisés par des périodes de récurrence de quelques centaines d'années. Les déformations verticales et horizontales de la croûte, déterminées par des mesures géodésiques, et l'évolution du niveau moyen de la mer au cours des dernières décennies, concordent avec un modèle d'accumulation des déformations élastiques au-dessus d'une zone de subduction immobilisée.

[1] Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, Vancouver

LE GROUPE DE TÉTAGOUCHE, NOUVEAU-BRUNSWICK : VESTIGES DE LA FORMATION ET DE LA DESTRUCTION D'UNE MARGE PASSIVE DATANT DU CAMBRIEN ET DE L'ORDOVICIEN INFÉRIEUR, ET D'UN BASSIN D'ARRIÈRE-ARC MARGINAL DATANT DE L'ORDOVICIEN MOYEN

C.R. van Stall[1]

Le sous-sol de la partie centrale des Appalaches du Nouveau-Brunswick se compose de roches volcaniques et sédimentaires cambriennes et ordoviciennes du groupe de Tétagouche et de roches apparentées. On rencontre dans la zone de Miramichi et la fenêtre de Cookson dans le sud du Nouveau-Brunswick, des sédiments quartzeux marins d'âge cambrien à arénigien, accompagnés par endroits de schistes argileux noirs d'âge trémadocien et arénigien. Les roches situées au-dessous et au-dessus de la discordance connue sous le nom de "perturbation de Penobscot" témoignent d'une histoire structurale identique, et les galets contenus dans un conglomérat sus-jacent au quartzite et au schiste argileux ne présentent pas de clivage antérieur à leur dépôt. Cette discordance s'explique par un bombement thermique lié au plus ancien épisode de formation d'un fossé tectonique, lui-même associé à l'éruption d'une grande quantité de roches volcaniques siliceuses. Les basaltes montrent des compositions typiques des fonds marins et îles océaniques. Ces basaltes de type «MORB» et «WPB» se sont répandus, au cours d'une éruption locale, sur la croûte sialique. Ces relations semblent indiquer que la mise en place des roches volcaniques de Tétagouche a eu lieu dans un bassin d'arrière-arc qui s'est transformé en une mer marginale au fond constitué d'une croûte océanique. On a interprété les basaltes allochtones et les sédiments océaniques comme faisant partie d'un biseau d'accrétion incliné vers le sud-est, qui s'est formé au cours de la fermeture de la mer marginale durant l'Ordovicien supérieur ou le Silurien inférieur, ou durant les deux.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

EXPLORATION MINIÈRE DANS LA ZONE DE PLISSEMENTS DE CAPE SMITH (1.9 GA): CONTRAINTES STRUCTURALES ET PÉTROLOGIQUES DANS UNE SÉRIE DE NAPPES CHEVAUCHANTES DE DÉPÔTS DE RIFT CONTINENTAL ET D'UNITÉS OPHIOLITIQUES

M.R. St-Onge[1], S.B. Lucas[2], D.J. Scott[3], N.J. Begin[3]

La localisation des indices minéralisés dans la zone de chevauchement et de plissement de Cape Smith est controlée par la tectono-stratigraphie et la géométrie structurale. Des unités de rift continental, croûte transitionnelle et croûte océanique sont incorporées dans une série de nappes de charriage délimitées par des failles chevauchantes (D_1) et conservées grâce à deux périodes de plissement survenues après le chevauchement (D_2, D_3) des unités de socle et de la couverture. Les roches sédimentaires et volcaniques transportées par les nappes chevauchantes provenant de progressivement plus loin dans l'arrière-pays documentent l'évolution d'un système de rift continental à un domaine de croûte transitionnelle, à finalement une croûte océanique. Des filons-couches et dykes de gabbro-péridotite caractérisés par une minéralisation en ÉGP-Ni-Cu, sont incorporés dans des nappes de charriage distinctes qui contiennent les dépôts de rift et unités de croûte transitionelle. Dans l'arrière-pays (marge nord de la zone de Cape Smith), l'ophiolite est segmentée en nappes de chevauchement contenant soit (1) des dykes en feuillets sur lesquels reposent des coulées de basalte recoupées par des filons-couche et dykes mafiques; soit (2) des cumulats mafiques et ultramafiques avec lesquels sont associés dépôts d'amiante et indices minéralisés en chromite. Des chevauchements désordonnés (D_1) associés avec l'imbrication des unités du socle et de la couverture, ont comme effet une nouvelle imbrication du système de nappes chevauchantes donnant lieu à une reprise du transport tectonique en direction sud.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

UNE COMPARAISON DU STYLE STRUCTURAL DE TROIS DISTRICTS AURIFÈRES DANS LA PROVINCE DU LAC SUPÉRIEUR, DANS LE CENTRE DU CANADA

K.H. Poulsen[1], F. Robert[1]

Les districts aurifères de Val-d'Or et Malartic (VM), de Rice Lake et Beresford Lake (RB) et de Mine Center (MC) renferment chacun des gisements et des indices aurifères présentant une analogie de cadres lithologiques, d'associations structurales et d'échelles d'altération hydrothermale.

Le style structural des trois districts s'explique par les régimes tectoniques de compression transversale caractérisés par différentes proportions de composantes transversales, compressives et dextrales; MC est la plus transversale, VM la moins transversale. Les gisements VM sont généralement associés à des zones de cisaillement inverses à fort pendage et à des filons d'extension subhorizontaux, tandis que les gisements de CM se manifestent dans des cisaillements à rejet horizontal accompagnés de filons d'extension verticaux; quant aux gisements de RB, ils possèdent des caractéristiques des deux types. Ces variations semblent indiquer que VM, RB et MC représentent des niveaux de croûte de plus en plus profonds au sein desquels le style structural agit sur la dynamique des fluides. Certaines fractures d'extension et filons obliques minéralisés de nature hydraulique et à pendage vertical se produisant dans des régimes transversaux, favoriseraient une mobilité des fluides vers le haut, tandis que des ruptures sismiques épisodiques dans des filons fortement inclinés et l'ouverture de fractures d'extension subhorizontales associés à des régimes compressifs, gêneraient l'échappement des fluides et favoriseraient la formation de gisements aurifères.

[1] Division des ressources minérales

ÉVOLUTION STRUCTURALE ET PLUTONISME DANS LA RÉGION OUEST DE CONTWOYTO LAKE : IMPLICATIONS POUR L'EXPLORATION MINIÈRE DE L'OR

J.E. King[1], C. Relf[2], W.J. Davis[3]

Les sédiments de courant de turbidité d'âge archéen dans la région ouest du lac Contwoyto, ont subi quatre phases de plissement et de formation de clivage au cours de l'Archéen. Le plissement multiple a donné lieu à des configurations d'interférence de plis complexes qui ont été analysées à l'aide des relations litage-clivage et clivage-clivage ainsi que des traces de niveaux repères. On a établi l'existence de six phases de plutonisme dans la région en fonction des variations de compositions modales et de la chronologie d'emplacement interprétée. Les quatres premières phases intrusives sont antérieures, et la sixième postérieure, au plissement le plus intense (D_3) ainsi que les conditions thermiques maximales. La cinquième phase, une tonalite à biotite, s'est introduite pendant les épisodes de plissement D_3 et de conditions thermiques maximales. Les résultats d'intérêt particulier à l'exploration minière de l'or comprennent: 1) une agrandissement de la région caractérisée par des dépôts de courant de turbidité renfermant des formations ferrifères; 2) l'emploi du modèle structural proposé pour la prédiction ou l'interprétation des configurations structurales, ou les deux, surtout pour dépister des horizons de formation ferrifère avec indices minéralisés en or.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien
[2] Département des sciences géologiques, université Queen's
[3] Département des sciences de la Terre, université Memorial

MÉTALLOGÉNIE DE L'OR ET DE L'ARGENT DANS LE TERRITOIRE DU YUKON

J.A. Morin[1]

La répartition des métaux précieux au Yukon est établie par rapport au caractère lithotectonique du terrain encaissant et au mode de sédimentation hydrothermale. L'or du Protérozoïque moyen se manifeste principalement dans des sulfures massifs volcaniques d'un terrain de marge continentale passive qui a duré jusqu'au Trias. L'argent se trouve dans des gisements sulfurés d'âge cambro-ordovicien dans un bassin d'extension, et dans des gisements sulfurés de baryte dévono-mississippien au sein de roches clastiques de marge continentale. La collision du continent et de l'arc insulaire au Mésozoïque et le métamorphisme résultant ont formé des filons d'or

qui ont probablement contribué aux gisements d'or alluvionnaire de Klondike. Le magmatisme postérieur à l'accrétion, par exemple, le volcanisme crétacé de subsidence en chaudron et le plutonisme granitoïde bien répandu, a eu pour résultat du minerai d'or porphyrique, de l'or filonnien, des filons d'argent et métal commun, de l'argent et de l'or dans des skarns de contact, et de l'or dans des colonnes minéralisées. Du volcanisme en arc au Crétacé supérieur et du magmatisme hypabyssal dans un milieu d'extension transversale ont produit de l'or et de l'argent dans des complexes de subsidence en chaudron. Les arcs volcaniques tertiaires et les intrusions hypabyssales ont causé une minéralisation épithermique dans des roches volcaniques et une minéralisation magmato-hydrothermique, qui ont donné encore de l'or et de l'argent. Le volcanisme associé aux épisodes d'extension transversale, survenue le long de la faille Tintina il y a environ 50 Ma, a donné de l'or disséminé.

[1] Division des services de géologie et d'exploration, Programme des affaires du Nord-Yukon, ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien

FORUM DES TRAVAUX EN COURS

SÉANCES D'EXPOSITIONS VISUELLES

RÉSUMÉS

CONTRAINTES CRUSTALES EN AMÉRIQUE DU NORD

J.E. Adams[1], J.S. Bell[2]

On a compilé dans une base de données informatisée contenant actuellement 1175 paramètres (dossier public n° 1622 de la CGC) les déterminations des contraintes crustales, faites pour le Canada et les régions contigües. Les données proviennent des travaux de déblocage des puits, des mécanismes d'hydrofracturation, des mécanismes qui régissent le foyer des séismes, des mesures directes des contraintes, et des indices géologiques. Tous ces détails semblent indiquer nettement que l'ensemble de la plaque nord-américaine, à l'est de la Cordillère, est comprimé le long de l'azimut nord-est sud-est, phénomène qui crée un champ uniforme de contraintes au milieu de la plaque.

Dans la Cordillère et à l'ouest de cette dernière, le champ de contraintes est plus complexe. Dans le nord-ouest du Pacifique, il existe deux champs distincts de contraintes (d'orientation nord-est-sud-ouest et nord-sud), qui sont liés à la subduction de la plaque de Juan de Fuca. Au nord et au sud, le champ de contraintes qui suit la marge pacifique est dominé par des mouvements relatifs des plaques pacifique et nord-américaine. Aux États-Unis, la plaque médiane et les provinces de contraintes de la marge pacifique sont séparées par la province à massifs montagneux et bassins tectoniques, qui est une zone d'extension de la croûte terrestre. Malgré la rareté des données, les indices actuels semblent indiquer que cette province soumise à une extension crustale disparaît progressivement plus au nord, et ne se prolonge pas jusqu'au Canada.

1 Division de la géophysique
2 Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

LES SÉISMES EN AMÉRIQUE DU NORD

J.E. Adams[1], G.C. Rogers[2], P.W. Basham[1], R. Horner

À l'intérieur de la partie sud de la région continentale, la sismicité se concentre dans quatre zones. Dans trois de ces zones, soit l'ouest du Québec, Charlevoix et le Bas St-Laurent, la plupart des séismes surviennent à des profondeurs de 5 à 25 km à l'intérieur du socle de Grenville. La quatrième zone se situe dans le nord des Appalaches.

Le long de la marge est du continent, la sismicité inclut les séismes de 1929 M7,2 (Grands bancs) et de 1933 M7,3 (baie de Baffin). Dans la mer du Labrador, les séismes sont associés à la présence d'une dorsale médio-océanique éteinte et à ses failles transformantes convexes. Dans l'Arctique canadien, des séismes continentaux surviennent dans l'île de Baffin, selon une bande arquée s'étendant entre les péninsules de Boothia et d'Ungava, et dans le bassin de Sverdrup. Le long de la marge de l'océan Arctique, les séismes semblent se concentrer aux endroits où de grandes épaisseurs de sédiment ont surchargé la croûte transitionnelle et océanique traversée par des fossés tectoniques.

Dans l'ouest du Canada, la région de sismicité la plus intense est l'extrémité nord du système de la dorsale de Juan de Fuca à l'ouest de l'île de Vancouver. La majeure partie de l'activité sismique se manifeste à l'intérieur ou à proximité de régions de grandes failles transformantes du fond marin. On observe une sismicité peu importante sur le continent, d'un bout à l'autre de la Cordillère. La région des Prairies est principalement asismique, à l'exception d'un îlot de faible activité dans le sud de la Saskatchewan.

1 Division de la géophysique
2 Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, Vancouver

LEVÉS AÉRMAGNÉTIQUES DU CHAMP TOTAL, LEVÉS GRADIOMÉTRIQUES, LEVÉS EFFECTUÉS À TRÈS BASSE FRÉQUENCE : TERRE-NEUVE

Groupe contractant chargé des levés aéromagnétiques[1]

Des levés aéromagnétiques du champ total, des levés gradiométriques et des levés effectués à très basse fréquence (TBF) ont été effectués à contrat en 1984-1985 et 1986-1987. Dans les deux cas, les lignes de vol à 150 m au-dessus du sol étaient distancées de 300 m. Des données ÉM TBF ont également été enregistrées depuis des stations à Cutler dans le Maine et à Annapolis dans le

Maryland. Les données sur le gradient vertical et le champ total sont présentées sous forme de cartes en courbes à 1/20 000 et de cartes à intervalles de couleur à 1/50 000. Les données de quadrature TBF sont tracées sous forme de profils de sommation au verso des cartes en couleurs du gradient de sorte qu'elles peuvent être lues sur une table lumineuse en même temps que les données gradiométriques. On a démontré que la courbe zéro du gradient vertical correspond de très près aux contacts entre des masses rocheuses à aimantations contrastées, comme les unités volcaniques et sédimentaires, tandis que les données TBF se sont avérées utiles pour la délimitation de zones de conductivités contrastées gisant près de la surface. Le levé de 1984-1985 a été effectué dans la zone orogénique centrale de Terre-Neuve tandis que celui de 1986-1987 a eu lieu dans la partie nord. Ces deux levés encadrent le levé au gradiomètre Queenair effectué antérieurement dans la région par la CGC.

Contribution à l'Entente Canada-Terre-Neuve d'exploitation minérale 1984-1989.

[1] Division de la géophysique

LEVÉS AÉROMAGNÉTIQUES DU CHAMP TOTAL, LEVÉS GRADIOMÉTRIQUES, LEVÉS EFFECTUÉS À TRÈS BASSE FRÉQUENCE: NOUVELLE-ÉCOSSE

Groupe contractant chargé des levés aéromagnétiques[1]

Des levés aéromagnétiques du champ total, des levés gradiométriques et des levés effectués à très basse fréquence (TBF) ont été effectués à contrat en 1985-1986 et 1986-1987. Dans les deux cas, les lignes de vol à 150 m au-dessus du sol étaient distancées de 300 m. Des données ÉM TBF ont également été enregistrées. Les données sur le gradient vertical et le champ total sont présentées sous forme de cartes en courbes à 1/25 000 et de cartes à intervalles de couleur à 1/50 000. Les données de quadrature TBF sont tracées sous forme de profils de sommation au verso des cartes en couleurs du gradient vertical de sorte qu'elles peuvent être lues sur une table lumineuse en même temps que les données gradiométriques. On a démontré que la courbe zéro du gradient vertical correspond de très près aux contacts entre des masses rocheuses à aimantations contrastées, comme les unités volcaniques et sédimentaires, alors que les données TBF se sont avérées utiles pour la délimitation de conducteurs et de zones de conductivités contrastées gisant près de la surface. Le levé de 1985-1986 a été effectué dans la région de Musquodoboit qui a fait l'objet d'une intense exploration pour l'or au cours des dernières années. Le levé de 1986-1987 a eu lieu dans la région des hautes-terres de Cobequid, dans le nord de la Nouvelle-Écosse, elle aussi une zone présentement d'intérêt pour l'exploration.

Contribution à l'Entente Canada-Nouvelle-Écosse d'exploitation minérale 1984-1989.

[1] Division de la géophysique

LEVÉS AÉROMAGNÉTIQUES DU CHAMP TOTAL, LEVÉS GRADIOMÉTRIQUES, LEVÉS EFFECTUÉS À TRÉS BASSE FRÉQUENCE: NOUVEAU-BRUNSWICK

Group contractant chargé des levés aéromagnetiques[1]

Des levés aéromagnétiques du champ total, des levés gradiométriques et des levés effectués à très basse fréquence (TBF) ont été effectués à contrat en 1985-1986 et 1987-1988. Dans les deux cas, les lignes de vol à 150 m au-dessus du sol étaient distancées de 300 m. Des données ÉM TBF ont également été enregistrées depuis des stations à Cutler dans le Maine et à Annapolis dans le Maryland. Les données sur le gradient vertical et sur le champ total sont présentées sous forme de cartes en courbes à 1/20 000 et de cartes à intervalles de couleur à 1/50 000. Les données de quadrature TBF sont tracées sous forme de profils de sommation au verso des cartes en couleurs du gradient vertical de sorte qu'elles peuvent être lues sur une table lumineuse en même temps que les données gradiométriques. On a démontré que la courbe zéro du gradient vertical correspond de très près aux contacts entre des masses rocheuses à aimantations contrastées, comme les unités volcaniques et sédimentaires, alors que les données TBF se sont avérées utiles pour la délimitation de conducteurs et de zones de conductivités contrastées gisant près de la surface. Ces deux levés complètent à toutes fins utiles la cartographie des données obtenues au

gradiomètre et des données gradiométriques et TBF de la partie nord de la zone volcanique et sédimentaire de Miramichi.

Contribution à l'Entente Canada-Nouveau-Brunswick d'exploitation minérale 1984-1989.

[1] Division de la géophysique

APPLICATIONS DE LA SPECTROMÉTRIE DES RAYONS GAMMA AÉROPORTÉE À LA CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE ET À L'ÉTUDE DES GISEMENTS MINÉRAUX

Section de la géophysique aéroportée[1]

Depuis plusieurs années, la Commission géologique du Canada emploie, du haut des airs, des spectromètres des rayons gamma de haute sensibilité pour recueillir des données de détail sur de vastes étendues du Bouclier canadien et des Appalaches canadiennes. La spectrométrie des rayons gamma, qui, jusqu'ici, était presque exclusivement l'apanage de la prospection de l'uranium, voit maintenant son domaine d'application étendu à la cartographie géologique régionale et détaillée de même qu'à l'étude des gisements minéraux. Ce nouvel essor a été favorisé par la conception et la mise en œuvre d'une technique modifiée de cartographie triangulaire des éléments radioactifs, qui améliore nettement l'affichage des contrastes radio-isotopiques dans les données.

On présente plusieurs exemples pour illustrer quelques-uns des nouveaux rôles dévolus à la spectrométrie des rayons gamma, notamment l'identification ou la caractérisation des terrains, ainsi que la différenciation par les radio-isotopes des diverses phases d'une série composite de roches plutoniques. D'autres exemples illustrent la capacité de la spectrométrie des rayons gamma aéroportée à distinguer l'altération magmatique proprement dite de celle qui survient tardivement au cours du métamorphisme ou après la cristallisation, en utilisant les variations enregistrées au niveau des éléments radioactifs comme indices lithogéochimiques.

[1] Division des ressources minérales

STRUCTURE CRUSTALE DE LA MARGE POLAIRE NORD-EST DU CANADA

I. Asudeh[1], D.A. Forsyth[1], A.F. Embry[2], R. Stephenson[2], H.R. Jackson[3], J. Broome[1],, J. Halpenny[4], L.W. Sobczak[1]

L'étude effectuée en 1985 sur la réfraction de l'île de glace canadienne a porté sur une zone de transition nord le long de la marge polaire canadienne, près du détroit de Nansen. Les caractéristiques de cette zone se reflètent dans la géologie terrestre et se vérifient par les présents résultats.

Un biseau allant en s'épaississant vers la mer et formé de sédiments datant probablement du Néogène à l'Holocène se manifeste presque partout sous la région à l'étude. L'épaisseur sédimentaire augmente à partir de presque zéro sur terre jusqu'à environ 5 km sous la ligne du large.

Au-dessous de la ligne cotière, les matériaux provenant de la partie supérieure de la croûte sont probablement des strates franklinniennes déformées et métamorphisées renfermant des roches carbonatées et des roches clastiques du Paléozoïque supérieur, ainsi qu'une petite quantité de roches volcaniques du Crétacé.

Au-dessous de la ligne marquant la transition entre la côte et la mer, les sédiments néogènes forment un bassin dont le fond est constitué par un bloc faillé de roches déformées datant probablement du Protérozoïque au Paléozoïque inférieur sur le côté faisant face à la terre. Des blocs faillés formés de roches datant probablement du Crétacé au Tertiaire inférieur forment le fond du bassin orienté du côté de la mer.

Jusqu'à 10 km de matériaux de nature probablement sédimentaire reposent sur la ligne du large, sous 5 km d'épaisseur de sédiments datant du Néogène au Crétacé.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien
[2] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary
[3] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth
[4] Division de la géophysique

CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DU NORD DE L'ÎLE DU CAP-BRETON, NOUVELLE-ÉCOSSE

S.M. Barr[1], R.P. Raeside[1], R.A. Jamieson[2]

Les résultats de la cartographie géologique récente des roches ignées et métamorphiques dans les hautes-terres du nord de l'île du Cap-Breton ont été compilés, incluant tout, ou une partie, des dix coupures à 1/50 000. On y distingue environ 40 unités métasédimentaires et métavolcaniques et 60 unités intrusives. La carte combinée avec des études pétrologiques et géochronologiques en cours a permis de reconnaître quatre zones tectonostratigraphiques contrastantes : 1) les hautes-terres du nord-ouest, caractérisées par des gneiss quartzofeldspathiques, de l'anorthosite et de la syénite et que l'on interprète comme étant le soubassement de Grenville; 2) la zone d'Aspy, caractérisée par des unités gneissiques et métavolcaniques et métasédimentaires pénétrées par des plutons granitoïdes principalement d'âge dévonien et de composition variée; 3) la zone d'Ingonish, caractérisée par des unités métamorphiques du Précambrien supérieur et des plutons dont la composition varie de dioritique à tonalitique; 4) la zone de Bras d'Or, caractérisée par des roches gneissiques formées sous basse pression, une séquence carbonato- clastique et des plutons dioritiques, granodioritiques et granitiques datant du Précambrien supérieur.

[1] Département de géologie, université Acadia, Wolfville, Nouvelle-Écosse
[2] Département de géologie, université Dalhousie, Nouvelle-Écosse

RESSOURCES POTENTIELLES EN HYDROCARBURES DATANT DU PALÉOZOÏQUE SUPÉRIEUR À LA BORDURE SUD DU BASSIN DE SVERDRUP, ARCTIQUE CANADIEN

B. Beauchamp[1]

Des rapports exceptionnellement élevés des isotopes du carbone dans les roches carbonatées révèlent qu'un enlèvement et qu'une conservation préférentielle des matières organiques se sont produites dans les parties centrales du bassin de Sverdrup; ce phénomène semble indiquer que les schistes argileux noirs de bassin trouvés dans les formations de Hare Fiord et de Van Hauen pourraient s'avérer des roches mères potentielles. Il est concevable que les hydrocarbures aient migré dans les récifs dolomitisés avoisinants constitués de Palaeoaplysina, d'algues foliacées, d'éponges et de Bryozoaires, ou même plus loin à l'intérieur des terres, soit dans des grès très poreux d'origine fluviatile reposant en milieu de plaine côtière. Des épisodes de désintégration en blocs synsédimentaires ont controlé stratigraphiquement la mise en place des plus gros récifs. La dolomitisation semble également liée à la proximité de failles intraformationnelles synsédimentaires, laquelle association permettrait d'attribuer une origine hydrothermale aux fluides responsables de la dolomitisation.

La courbe locale de premier ordre du niveau marin témoigne d'une élévation importante du niveau marin qui se serait produite à partir de l'époque de transition entre le Carbonifère et le Permien jusqu'au début du Permien supérieur. Cette élévation du niveau marin, accompagnée par une transgression marine de la zone de chevauchement comprise entre la ligne de rivage et la côte stratigraphique, peut avoir provoqué la sédimentation de sédiments imperméables qui auraient obturés les réservoirs potentiels.

[1] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary.

DÉMONSTRATION D'UN SYSTÈME D'INTÉGRATION DES DONNÉES SPATIALES PILOTÉ PAR MICRO-ORDINATEUR, À L'AIDE D'EXEMPLES PROVENANT DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE, DU NOUVEAU-BRUNSWICK ET DE LA SASKATCHEWAN

G.F. Bonham-Carter[1], A.N. Rencz[1], H. George[1], D.F. Wright, G.P. Watson, C.E. Dunn[1], A.L. Sangster[1]

Pour un même projet, on peut étudier simultanément un grand nombre de cartes distinctes, superposer plusieurs calques de

différentes sortes, visualiser sur écran des combinaisons de cartes simples ou complexes et faire des analyses statistiques. Les données numériques introduites dans ce système peuvent avoir différentes origines : 1) on peut directement numériser des cartes constituées de points/lignes/polygones à partir de documents fixés sur une grande table de numérisation; 2) on peut numériser des données qui se présentent sous forme de points/lignes/polygones à d'autres installations et les introduire sous forme de vecteurs ou sous forme de trames; 3) on peut mettre sous forme de grille des données géophysiques des lignes de vol et les transférer au système, soit sur bande magnétique, soit à l'aide d'une ligne de télécommunication; 4) on peut introduire des données géochimiques sous forme de points ou d'images de bassins versants; et 5) on peut introduire une imagerie de télédétection aérienne et spatiale au moyen de bandes magnétiques. Le matériel comprend deux super-micro-ordinateurs avec coprocesseurs et, en périphérique, des tableaux d'affichage graphique, des moniteurs en couleurs, de grands disques rigides internes et des unités de disques optiques à disquettes amovibles. On se sert de deux progiciels de type commercial. Non seulement le système est capable de redresser et de fusionner divers types de cartes, mais sa conception lui permet aussi d'effectuer des modélisations, soit des modèles statistiques ou subjectifs fondés sur un raisonnement géologique.

[1] Division des ressources minérales

OBSERVATIONS COSISMALES ET DE MARÉE FAITES DANS DES PUITS À L'OBSERVATOIRE GÉOPHYSIQUE DE CHARLEVOIX, QUÉBEC

D.R. Bower[1]

L'Observatoire est situé à l'intérieur de la zone sismique de Charlevoix, soit la zone sismique la plus active dans l'est du Canada. Le niveau de l'eau dans deux trous de sonde d'une profondeur de 68 m a été enregistré de manière continue pendant toute la période allant de 1979 au début de 1986 dans le cadre d'une étude multiparamétrique de la théorie de la dilatation des séismes.

Une modification du niveau de l'eau dans les puits pendant la période peut être reliée à une concentration croissante de la contrainte de marée aux failles environnantes à orientation nord-est ou à une modification des propriétés élastiques locales attribuable à une réponse non linéaire de la roche intacte à une contrainte croissante. Des changements corrélés d'amplitude et de phase des marées constituent d'autres indices d'un lien possible avec le champ de contraintes ambiant.

La réponse coïncidente du niveau des puits à quatre séismes locaux est plus importante que prévue. Le glissement asismique déclenché de failles situées beaucoup plus près des puits que des foyers des séismes semble être l'explication la plus vraisemblable.

Les variations résiduelles (après l'élimination des effets connus) relativement importantes du niveau de l'eau excluent probablement la détection d'effets de dilatation associés aux petits séismes ($M \leq 5$) subis pendant la durée de l'étude.

[1] Division de la géophysique

L'UTILISATION DE LA GÉOCHIMIE DES EAUX SOUTERRAINES DANS LE DOMAINE DE L'EXPLORATION MINÉRALE

D.R. Boyle[1]

La géochimie des eaux souterraines, pour peu qu'elle soit convenablement intégrée à des données hydrologiques, lithologiques et structurales, peut contribuer de façon concrète, horizontalement et verticalement, à la recherche des gîtes minéraux sans affleurement. Les méthodes d'échantillonnage se répartissent essentiellement en deux catégories, selon qu'elles s'exercent sur la lithosphère ou sur les morts-terrains. Les techniques géochimiques dites lithosphériques, soit mises en œuvre dans des sondages, comportent habituellement des méthodes d'isolement et d'échantillonnage des aquifères conjuguées à des analyses multi-élémentaires, de la spéciation, et des isotopes, de même que des faciès, le tout complété par des méthodes de diagraphie géophysique qui permettent de déterminer l'emplacement, la fréquence et les taux de porosité et de perméabilité des zones d'écoulement. L'intégration de ces paramètres dans des modèles de

transport de masse convenablement élaborés pourrait orienter la recherche des gisements non découverts. Les techniques d'échantillonnage appliquées aux morts-terrains exigent le forage des terrains de recouvrement combiné à l'analyse de la nappe souterraine; elles visent à déterminer dans quelle mesure des régions recouvertes de matériaux de transport glaciaire (drift) et des régions recouvertes de sédiments lacustres sont susceptibles de renfermer des gîtes minéraux sans affleurement.

Les eaux souterraines, soumises à l'influence de la pesanteur, de la compaction ou de la chaleur, jouent un rôle de premier plan dans la formation d'une grande variété de types de gisements. Les prospecteurs qui s'intéressent aux gisements formés par l'infiltration des eaux souterraines devraient s'employer avant tout à reconnaître les régions où des roches mères " fertiles" côtoient des milieux de sédimentation réceptifs.

[1] Division des ressources minérales

SONDES POUR TROUS DE FORAGE MISES AU POINT AUX FINS DE TRAVAUX D'EXPLORATION

Q. Bristow[1]

La Commission géologique du Canada a mis au point une sonde de conductivité inductive/susceptibilité magnétique et une sonde de températures à haute sensibilité, conçues pour des trous de forage de faible diamètre. Ces deux détecteurs feront l'objet d'une démonstration qui utilisera un système de saisie de données construit autour d'un IBM-PC. Cette technologie est offerte aux entreprises canadiennes intéressées par l'entremise de la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée.

[1] Division des ressources minérales

LEVÉS SISMIQUES DANS LE BASSIN DE CUMBERLAND ET AU LARGE DE LA CÔTE DE L'ÎLE DU CAP-BRETON, NOUVELLE-ÉCOSSE

D.S. Bromley[1], J.H. Calder[2]

Depuis 1985, la Commission géologique du Canada a réalisé des levés simiques à haute résolution dans le cadre de l'entente Canada-Nouvelle-Écosse d'exploitation minérale. À cette fin, on a recueilli des données sur plus de 230 km de lignes de levé dans les zones côtières et extracôtières de la Nouvelle-Écosse. Ce projet avait pour principal objectif de délimiter la structure régionale des strates carbonifères dans le bassin de Cumberland et dans les zones extracôtières du côté ouest de l'île du Cap-Breton en Nouvelle-Écosse. Il est en outre intéressant de noter que l'on a cartographié en détail la structure houillère repérée dans les groupes du Carbonifère supérieur près de Springhill en Nouvelle-Écosse.

Les résultats de cette étude ont permis de délimiter plusieurs surfaces réfléchissantes contenues dans les strates carbonifères. Bien que le principal objectif visé était de repérer les réflecteurs houillers dans les 1500 m supérieurs, certaines données indiquent la présence de surfaces très réfléchissantes à des profondeurs de plus de 4000 m.

[1] Division de la science des terrains
[2] Ministère des Mines et de l'Énergie de la Nouvelle-Écosse

L'IMAGERIE GÉOPHYSIQUE INTÉGRÉE APPLIQUÉE AUX TRAVAUX D'INTERPRÉTATION GÉOLOGIQUE EFFECTUÉS DANS LES RÉGIONS DE LA BAIE WAGER ET BAKER LAKE, DISTRICT DE KEEWATIN

H.J. Broome[1], A.N. LeCheminant[1]

Les images produites à partir de données géophysiques aide le géologue à identifier et à caractériser des unités cartographiques, à suivre des structures et à interpoler entre les affleurements isolés du socle. Dans la présente étude, des données aéromagnétiques, gravimétriques et de

spectrométrie des rayons gamma provenant des régions de Baker Lake et de la baie Wager sont présentées sous forme d'images individuelles et composites et mises en corrélation avec les connaissances géologiques existantes.

Des données sur le champ de potentiel fournissent des renseignements sur des unités lithologiques et des structures à la fois en surface et en profondeur. Les données de la spectrométrie des rayons gamma sont une mesure de la concentration des éléments radioactifs dans les matériaux près de la surface. Le champ de potentiel et les signatures des éléments radioactifs de différents plutons dans la zone magmatique calco-alcaline (1,82 Ga) au nord de la baie Wager correspondent bien aux cartes du socle détaillées des plutons individuels. Les signatures géophysiques caractéristiques de ces régions ayant fait l'objet de travaux de cartographie détaillés peuvent être extrapolées aux régions adjacentes cartographiées seulement au niveau de la reconnaissance. Dans la région au nord de Baker Lake, les images dérivées des données du champ de potentiel servent à suivre les zones de cisaillement et elles rehaussent les détails structuraux dans les roches supracorticales plissées de façon complexe et connues pour renfermer des quantités anomales d'or et de métaux communs.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

LA CAPACITÉ PRÉVISIONNELLE DANS LE DOMAINE GÉOMAGNÉTIQUE AU CANADA

R.L. Coles[1], J. Hruska[1], H.-L. Lam[1]

La demande de prévisions de l'activité géomagnétique ne cesse de croître. Elle provient de divers groupes d'utilisateurs, comme l'industrie engagée dans des travaux d'exploration, les organismes de télécommunication, les services publics d'électricité, les militaires, les exploitants de systèmes de prévention de la corrosion des pipelines, les géodésistes et les chercheurs scientifiques. La Commission géologique du Canada fournit plusieurs types de prévisions géomagnétiques. Une prévision à moyen terme (jusqu'à 27 jours d'avance) est publiée toutes les trois semaines. Des prévisions à court terme jusqu'à trois jours d'avance sont disponibles grâce à un système de répondeur téléphonique et aussi au moyen d'un système d'appel informatisé. Des messages d'alerte sont émis lorsque l'on prévoit d'intenses orages magnétiques.

[1] Division de la géophysique

PORTÉE DU PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES DES ÎLES DE LA REINE-CHARLOTTE

Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique

Veuillez vous référer au résumé de la communication orale présentée par D.J. Tempelman-Kluit.

GÉOLOGIE DU QUATERNAIRE ET GÉOCHIMIE DES MATÉRIAUX DE TRANSPORT GLACIAIRE DANS LA RÉGION DE DRYDEN, DANS LE NORD-EST DE L'ONTARIO

W.R. Cowan[1], G.V. Minning[2], D.R. Sharpe[3]

Presque toute la région à l'étude se situe dans la sous-province de Wabigoon et se compose surtout de roches métavolcaniques pénétrées par des roches granitoïdes dont certaines atteignent la taille de batholites. La surface de la roche en place a été en général très erodée par les glaciers; les stries et les formes de débitage glaciaire indiquent une direction prédominente d'écoulement des glaces vers 210°, variant entre 185° et 235°. La mise en place de tous les sédiments quaternaires aurait eu lieu au cours de la dernière glaciation (Wisconsinien supérieur) et résulterait surtout de la déglaciation survenue dans cette région entre il y a 11 000 et 9500 années. Les dépôts de till sont très minces et discontinus et se composent surtout de roches locales. Les grandes moraines terminales sont surtout composées de sable avec de petites quantités de gravier, de blocs et de till d'écoulement.

Il semble que ces moraines contiennent un volume considérable de matériaux d'épendage glaciaire de nature subaquatique qui aurait été déposé au sein du lac glaciaire Agassiz et qu'il puisse s'agir de «moraines de ré-équilibration». Des sédiments argileux d'origine glaciolacustre reposent généralement en contact direct avec le socle rocheux sans présenter de couche de till intermédiaire, ou n'en présentant qu'une couche très mince. Les résultats des analyses géochimiques effectuées sur le till révèlent quelques cas où se produisent, au-dessus du soubassement, des valeurs d'or ainsi que d'uranium et thorium. Certaines des valeurs associées à l'or correspondent à celles enregistrées à d'autres gisements aurifères connus tandis que d'autres devront faire l'objet de recherches plus poussées.

Contribution à l'Entente Canada-Ontario sur l'exploitation minérale 1984-1989.

1 Ontario Geological Survey, Toronto
2 Geological Consultants, Calgary
3 Division de la science des terrains

ÉTUDES TECTONIQUES DANS LE SUD-OUEST DE LA PROVINCE DE GRENVILLE, ONTARIO

A. Davidson[1], K.M. Bethune[2], N.G. Culshaw[3], D.W. Halliday[4], P.H. McGrath[1]

Deux projets de cartographie ont été amorcés en 1987, un premier le long de la rive nord-est de la baie Georgienne, et l'autre englobant le front de Grenville et une zone tectonique contigüe le long de la rive nord. Parmi les autres travaux menés dans la région, on compte des levés gravimétriques, et aéromagnétiques, ainsi-qu'un projet connexe actuellement en cours visant à étudier des dykes de dolérite.

Les résultats préliminaires ont établi que : 1) les roches granitiques et granitofelsiques datant d'environ 1,74 Ga et les dykes de dolérite vieux d'environ 1,24 Ga, au nord-ouest du front de Grenville, peuvent être suivis à travers le front et se manifestent dans la zone tectonique du front de Grenville dans un état déformé et métamorphisé; 2) par analogie avec la nature géologique constatée le long de la rive nord, la présence de réflecteurs inclinés vers le sud-est, dans la baie Georgienne, est probablement due à des zones de mylonites et de cisaillements plastiques; 3) le domaine de Britt est le foyer d'associations de gneiss à la fois distinctives et polycycliques qui peuvent représenter des terrains assemblés avant un plutonisme de granite survenu au milieu du Protérozoïque (soit environ 1,45 Ga), ce dernier ayant précédé indépendamment l'orogène grenvillienne de nature compressive.

1 Division de la lithosphère et du socle précambrien
2 Département des sciences géologiques, université Queen's, Kingston
3 Département de géologie, université Dalhousie, Halifax
4 Division de la géophysique

CARTOGRAPHIE DU FOND MARIN AU LARGE DES CÔTES DE L'OUEST DU CANADA

E.E. Davis[1], R.G. Currie[1], B.S. Sawyer[1]

Depuis 1983, on emploie dans les régions situées au large des côtes ouest du Canada divers outils de cartographie géophysique, y compris les systèmes SEABEAM, SeaMARC II, SeaMARC I et GLORIA, afin d'obtenir une information de meilleure qualité sur cette zone géologiquement active. On a conçu des levés conjoints entre la CGC, le NOAA (avec SEABEAM) et le Hawaii Institute of Geophysics (avec SeaMARC II), pour obtenir une couverture détaillée mais continue des zones qui pourraient présenter le plus grand intérêt, y compris une grande partie de la zone axiale du nord du système de la dorsale de Juan de Fuca, et la partie inférieure tectoniquement active du talus continental. On a compilé les résultats bathymétriques de haute résolution obtenus selon un tracé longitudinal et ceux de l'imagerie acoustique à l'aide de deux échelles courantes, soit à 1/50 000 et à 1/250 000, et deux formats courants, avant de publier le tout sous forme d'une série de cartes. Les mosaïques bathymétriques et construites à partir d'images acoustiques définissent le volcanisme récent et les failles formées à l'emplacement des centres d'expansion situés au large, ainsi que le volcanisme récent à l'origine de la formation de guyots désaxés, les chenaux servant à la distribution des sédiments,

et la déformation et la formation de failles au sein des sédiments gisant le long des limites des plaqués transformantes et de subduction de la Reine-Charlotte et de l'île de Vancouver.

[1] Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, Vancouver

STRATIGRAPHIE DU QUATERNAIRE ET PROVENANCE DES TILLS DANS LA RÉGION DE TIMMINS, ONTARIO : OUTILS UTILES AUX TRAVAUX D'EXPLORATION MINIÈRE LIÉS À LA PROSPECTION DES MATÉRIAUX DE TRANSPORT GLACIAIRE

R.N.W. DiLabio[1], R.F. Miller[2], R.J. Mott[1], W.B. Coker[3]

Du sommet à la base, la séquence quaternaire dans la zone de Timmins se compose d'argiles glaciolacustres de la succession de Barlow-Ojibway contenant le till de Cochrane, le till Matheson, les couches fossilifères non glaciaires d'Owl Creek, et au moins deux tills plus anciens et des sédiments stratifiés connexes. Les couches d'Owl Creek reposent en discontinuité sous une zone d'au moins 2000 km^2 et constituent un répère stratigraphique distinct. Cette unité pourrait représenter un cycle non glaciaire complet du Sangamonien ou du Wisconsinien moyen. Les directions d'écoulement des glaces et les zones de provenance des tills situés sous les couches d'Owl Creek sont analysées étant donné que ces tills offrent la plus grande surface de contact avec la roche en place locale et qu'ils constituent, de ce fait, un milieu d'échantillonnage de premier choix pour la prospection des matériaux de transport glaciaire dans les zones où ces matériaux sont les plus épais.

Contribution à l'Entente Canada-Ontario d'exploitation minérale 1985-1990.

[1] Division de la science des terrains
[2] Musée du Nouveau-Brunswick, Saint John
[3] Division des ressources minérales

CARTE DES ANOMALIES MAGNÉTIQUES DE L'AMÉRIQUE DU NORD DRESSÉE DANS LE CADRE DE LA DÉCENNIE DE GÉOLOGIE EN AMÉRIQUE DU NORD

S.D. Dods[1], D.J. Teskey[1], P.H. Hood[1]

La version finale de cette carte a été compilée par la Section du traitement des données aéromagnétiques de la CGC à partir des données suivantes : données initiales sur le trajet des navires, données sur les lignes de vol, données portées sur une grille, et cartes régionales compilées.

Pour la compilation de la carte, on a eu recours à un noyau de données provenant des régions adjacentes des États-Unis et du Canada, et de l'Alaska. Chacun des trois ensembles de données formant le noyau a été préparé individuellement, à l'aide du nouveau champ définitif de référence géomagnétique (DGRF); la coïncidence initiale entre ces trois ensembles était remarquablement exempte de toute divergence importante. Toutefois, il a fallu effectuer quelques ajustements à ce noyau. En outre, le grand nombre de données sur le trajet des navires a dû également être corrigé.

On a employé, pour résoudre les problèmes de nivellement, des lignes repères qu'a survolées la Commission géologique du Canada pour fournir les données nécessaires à l'établissement de la présente carte.

On a transformé toutes les données en coordonnées cartographiques en employant la projection nord-américaine transverse de Mercator, avec un méridien central de longitude 100° ouest et un facteur d'échelle de 0,926; et on a porté les données sur une grille à des intervalles de 2 km au moyen de la méthode de courbure minimum.

Les calques en couleurs produits à partir des données finales portées sur grille ont été expédiés à la U.S. Geological Survey afin qu'elle se charge de la préparation cartographique finale et de l'impression.

[1] Division de la géophysique

CARACTÉRISTIQUES GÉOPHYSIQUES DE LA MARGE POLAIRE DU CANADA

D.A. Forsyth[1], J. Broome[1], A.F. Embry[2], I. Asudeh[1], J.F. Halpenny[3]

La marge polaire "passive" du Canada comporte de nombreuses caractéristiques qui semblent s'apparenter à celles que l'on trouve le long des marges atlantiques de l'Amérique du Nord et de la Norvège. On trouve cependant des variations intéressantes dans la relation inverse entre les crêtes gravimétriques elliptiques calculées à l'air libre et les creux magnétiques, et entre les éléments mis en évidence par les anomalies du champ de potentiel et la sismicité le long de la zone de transition entre le continent et l'océan. Il s'agit des caractéristiques particulières suivantes: l'existence d'une zone d'anomalies magnétiques négatives s'étendant du nord de l'île d'Ellesmere à la mer de Beaufort; la bissection de la mer de Beaufort par un creux magnétique linéaire central; les variations relevées, le long de la direction, au niveau de la formation du fossé de la marge, lesquelles ont été établies à partir des changements observés dans la direction de la marge, des modifications de caractère et de lien entre les anomalies du champ de potentiel et de la configuration des caractéristiques d'extension à travers le nord du bassin de Sverdrup; la présence de crêtes gravimétriques elliptiques le long de la bordure extérieure de la plate-forme qui peuvent représenter des points importants de sédimentation maximum le long de la marge; et, l'importance de tenir compte de la géométrie régionale de la marge polaire du Canada, telle que délimitée par les anomalies gravimétriques et magnétiques et les différences dans la nature de la croûte entre les parties est et ouest de la mer de Beaufort, dans les schémas de reconstruction des plaques.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien
[2] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary
[3] Division de la géophysique

ANALYSE DE DONNÉES GRAPHIQUES AU MOYEN DU SYSTÈME IDEAS : INFOGRAPHIE INTERACTIVE À L'INTENTION DU GÉOCHIMISTE PROSPECTEUR

R.G. Garrett[1]

Un système d'infographie interactive en couleurs (IDEAS) récemment mis au point aide les géochimistes prospecteurs à interpréter leurs données et à exécuter des dessins prêts a être photographiés. Le progiciel IDEAS comporte essentiellement trois parties, une pour la gestion des bases de données, une autre pour les travaux de tracé et les analyses statistiques simples, et une troisième pour les analyses statistiques à plusieurs variables. Les modules des deux premières parties sont déjà opérationnels pour la plupart, mais ceux qui serviront à l'analyse statistique à plusieurs variables sont encore au stade de développement. Les géochimistes pourront, grâce à ce système, constituer des bases de données à partir de leurs données de terrain et d'analyse, et en extraire sélectivement des éléments de données et des échantillons, individuellement ou en groupes. Il leur sera possible d'établir des sous-ensembles de données par introduction de critères logiques ou placement de points dans des polygones superposés à l'image. L'affichage graphique pourra être modifié en temps réel afin de permettre la préparation de dessins aux fins d'impression. Le programme IDEAS est écrit en Fortran 77 et s'exécute sur un DEC VAX 8700 piloté par un système d'exploitation VMS; il s'emploie avec des terminaux graphiques Tektronix et un logiciel infographique Plot10GKS.

[1] Division des ressources minérales

CARTES GRAVIMÉTRIQUES : ATLAS GÉOPHYSIQUE DU CANADA

A.K. Goodacre[1], R.A.F. Grieve[1], J. Halpenny[1], L.A. Warren[1]

À titre de contribution à l'Atlas géophysique du Canada, un ensemble de cinq cartes gravimétriques en couleurs du Canada (valeurs observées, à l'air libre, de Bouguer, isostatiques et du gradient horizontal) ont été réalisées à une échelle de

1/10 000 000. Ces cartes diffèrent des cartes gravimétriques antérieures du Canada par le fait qu'elles n'utilisent pas les courbes, mais ont plutôt recours à l'attribution d'une couleur appropriée à des pixels individuels (petits éléments de superficie rectangulaires) afin de mieux représenter l'information contenue dans les données sur le champ de potentiel. Ces cartes sont conçues de manière à illustrer la progression depuis les valeurs observées de la pesanteur pendant les levés sur le terrain jusqu'aux anomalies gravimétriques découlant des diverses méthodes de plus en plus complexes de réduction. Chacune des cartes présente une facette différente du champ de pesanteur au Canada et est conçue de manière à être utile lors des études de la croûte et du manteau supérieur. Par exemple, la carte du gradient horizontal ajoute à la gamme de connaissances relatives aux limites structurales majeures, comme la zone circum-Supérieur, sous les régions où ces entités sont enfouies ou mal mises à nu. Il s'agit des premières cartes d'une série qui illustrera les données géophysiques et géodynamiques pour l'ensemble du Canada et qui sera incorporée à l'Atlas géophysique.

[1] Division de la géophysique

SONDAGES SISMIQUES À GRANDE PROFONDEUR RÉALISÉS DANS LES GRANDS LACS DANS LE CADRE DU PROGRAMME LITHOPROBE

A.G. Green[1]

On a recueilli des données sur environ 1350 km le long de huit profils établis dans les Grands Lacs. Ce levé visait à élucider la structure profonde de la fosse Keweenawan dans le lac Supérieur, du front de Grenville et de la marge continentale huronienne dans le lac Huron ainsi que de l'orogène Pénokéenne et de la faille Niagara dans le lac Michigan.

Les données provenant du lac Supérieur révèlent une séquence remarquablement épaisse de roches sédimentaires et volcaniques associées au réseau de fossés médio-continentaux formé il y a 1,1 Ga. Sous la partie centrale du lac, environ 10 km de sédiments reposent sur une séquence épaisse de 15 à 20 km de roches volcaniques à taux de réflexion élevé et de sédiments d'intra-coulée. Dans les parties ouest du lac se trouve la faille Isle Royale plongeant vers le sud et dans les parties centrales du lac, la faille Keweenaw plongeant vers le nord.

Le front de Grenville, à l'extrémité ouest de la baie Georgienne, correspond sur l'image à la réflexion la plus à l'ouest d'une spectaculaire bande de 70 km de large à réflexions inclinées vers le sud-est qui tronque nettement le terrain adjacent à l'ouest. Une zone latéralement très étendue dont les réflexions subhorizontales correspondent à un temps de parcours double de 6 s, sépare une croûte inférieure complexe très réflective d'une croûte supérieure moins réflective.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

LA ZONE DE CISAILLEMENT DU GRAND LAC DES ESCLAVES RENCONTRE LA ZONE TECTONIQUE DE THELON

Simon Hanmer[1]

La zone de cisaillement du Grand lac des Esclaves, datant du Protérozoïque inférieur, et la zone tectonique de Thelon constituent les deux parties de la zone de cisaillement de Great Slave et Thelon. Les éléments tectoniques à direction 060° (secteur Laloche) ont agi en décrochement. Les éléments à direction 030°-010° (secteur Schist et Daisy et la zone tectonique de Thelon) ont joué en décrochement dans leur partie ouest, mais en chevauchement dans leur partie est. Une large zone de mylonites chevauchantes à faciès des amphibolites, responsable de la mise en place des mylonites à faciès des granulites, est plus jeune qu'une zone de protomylonites à faciès des amphibolites qui a joué en décrochement. La direction de ces mylonites suit étroitement le coin sud-est du craton de Slave, mais elle est recoupée par une bande étroite de mylonites à faciès des schistes verts à direction 060° qui a joué en décrochement. Les sédiments du supergroupe de Great Slave reposent en discordance stratigraphique sur la zone de cisaillement de Great Slave. Ces données sont compatibles avec un modèle tectonique de convergence oblique, de collision et de pénétration entre deux blocs continentaux.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

ANALYSE STRUCTURALE ET CINÉMATIQUE DE LA ZONE DE CISAILLEMENT DE WAGER BAY À L'AIDE DE DONNÉES GÉOLOGIQUES ET AÉROMAGNÉTIQUES

J.R. Henderson[1], J. Broome[1]

L'inflexion d'anciens linéaments aéromagnétiques vers le parallélisme avec des anomalies de direction est-ouest dues à des mylonites subverticales, indique un cisaillement dextre le long de la zone de cisaillement de Wager Bay (WBSZ), une zone de mylonites du début du Protérozoïque reconnaissable sur la Carte des anomalies magnétiques du Canada.

Dans la baie Wager, près de la limite est des travaux de cartographie magnétique effectués sur la côte nord-ouest de la baie d'Hudson, un relevé de géologie structurale combiné avec l'analyse du champ total aéromagnétique et les données calculées du gradient magnétique vertical rehaussées par analyse numérique, révèlent que la zone de cisaillement dextre à déplacement horizontal s'élargit par échelons vers la droite, en une série de duplexes extensionnels.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

LA GÉOLOGIE DE LA ZONE CÔTIÈRE CANADIENNE DE LA MER DE BEAUFORT ET DE LA PLATE-FORME CONTINENTALE CONTIGÜE

P.R. Hill[1], S.M. Blasco[1]

Les travaux du Centre géoscientifique de l'Atlantique dans la mer de Beaufort sont regroupés sous deux projets: géotechnique de la zone côtière de la mer de Beaufort, subventionné par le Programme d'initiatives pétrolières et gazières dans le Nord (PIPGN), et géologie des formations en surface et géomorphologie de la plate-forme continentale de la mer de Beaufort, subventionné par la Commission des travaux de recherche et de développement énergétiques (CRDE). Ces projets servent à fournir la base de renseignements géologiques et géotechniques de nature régionale que l'approche de l'étape d'exploitation des ressources de pétrole découvertes au large des côtes rend de plus en plus nécessaire. Le projet côtier met l'accent sur la détermination du taux de changement du littoral, sur la connaissance des processus agissant sur le littoral et sur les propriétés des matériaux, aussi bien dans les régions terrestres qu'extracôtières de la zone littorale. On présente les résultats d'études entreprises dans la région de North Head, notamment les conditions de terrain observées sur la côte, les taux de recul de la côte, la répartition des faciès sédimentaires au large des côtes et une discussion des processus de reprise de suspension liés aux vagues et aux courants. Le projet extracôtier comprend des études de la stabilité du fond marin, des propriétés des sédiments, de la dynamique des sédiments, du pergélisol, de l'affouillement glaciel et des méthodes d'essai utilisées in situ. Des coupes stratigraphiques de surface et en profondeur sont illustrées, ainsi qu'une coupe interprétative de la répartition du pergélisol sur la plate-forme continentale.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

MÉTHODES GÉOPHYSIQUES SERVANT À DÉLIMITER L'ÉTENDUE DU PERGÉLISOL SOUS LE FOND MARIN

J.A. Hunter[1], S.E. Pullan[1], R.M. Gagné[1], R.A. Burns[1], R.L. Good[1]

La section de la recherche géophysique a récemment utilisé plusieurs techniques géophysiques pour détecter et caractériser le pergélisol sous le fond marin dans le sud de la mer de Beaufort. Ce travail représente une partie d'un ensemble d'études pluridisciplinaires de nature à la fois géologique et géotechnique financées par la Commission des travaux de recherche et de développement énergétiques et le Programme d'initiatives pétrolières et gazières dans le Nord. Les techniques géophysiques comprennent la prospection géophysique par réflexion sismique marine et par réfraction en profondeur combinées, ainsi que d'autres systèmes de diagraphie (électrique, sismique, des températures) des sondages géotechniques utilisés pendant les opérations sur glace en hiver. Les études ont été orientées vers la mise au point de techniques permettant de délimiter l'étendue du pergélisol immédiatement sous le fond marin dans le but de faciliter l'évaluation

géotechnique en vue de l'installation de pipelines et de structures ayant des fondations sur le fond marin.

[1] Division de la science des terrains

SÉDIMENTS FLUVIATILES, EAUX SOUTERRAINES ET LITHO-GÉOCHIMIE, ÉVALUATION DES RESSOURCES DE LA RIVIÈRE NAHANNI-SUD, DISTRICT DE MACKENZIE

C.W. Jefferson[1], W.A. Spirit[2], S.M. Hamilton[3], F.A. Michel[3]

Des limons fluviaux et des constituants granulométriques de minéraux lourds normaux, des prélèvements rocheux et des sources thermales et froides ont été échantillonnés en 1985, 1986 et 1987 dans le cadre d'une évaluation des ressources minérales non renouvelables logées dans des prolongements envisagés de la Réserve du parc national de Nahanni. Des anomalies aurifères ont été décelées dans des concentrés de minéraux lourds, mais non dans les limons, dans la zone karstique de Nahanni et du plateau Tlogotsho. L'or a pu provenir de filons locaux renfermant de la tétrahédrite, bien qu'une source glaciaire continentale soit également possible. Le tungstène et l'or ont une forte corrélation entre eux et sont aléatoirement associés à des filons de plomb, zinc et argent mais non au zinc dans des échantillons du soubassement régional. Les travaux de reconnaissance géochimique du secteur nord de la Cordillère exigent le prélèvement de minéraux lourds.

Des travaux préliminaires de chimie portant sur des sources froides à précipitations de tuf et de fer, encaissées dans du granite et à fort débit, semblent varier suivant les cadres liés à la lithologie et aux failles. Certaines anomalies de minéraux lourds (à l'exception du limon) dominés par le zinc ainsi que des anomalies d'eau de source dans le Zn, Cd, Ni, Co, Cu et U, sont spatialement associées dans la zone de la rivière Meilleur. La géochimie de l'eau de source constitue un complément utile à la géochimie régionale des sédiments fluviatiles.

[1] Division des ressources minérales
[2] Département de géologie, université de Western Ontario, London
[3] Département des sciences de la Terre, université Carleton, Ottawa

ÉTUDES MAGNÉTOTELLURIQUES EFFECTUÉES À DES OBJECTIFS CLÉS CHOISIS AU CANADA

A.G. Jones[1], R.D. Kurtz[1], J.C. Gupta[1]

Le Groupe magnétotellurique d'Ottawa a été impliqué dans plusieurs études électromagnétiques ou concernant l'énergie géothermique et la sismicité, ainsi qu'à l'élaboration de techniques de traitement et de présentation des données magnétotelluriques (MT).

En 1984, un levé MT accompli sur l'île de Vancouver a permis d'identifier une zone conductrice coïncidente avec un réflecteur sismique important et associée à la plaque de Juan de Fuca actuellement en subduction sous l'île. Également en Colombie-Britannique, 27 mesures MT ont été faites dans le sud-est de la Cordillère en 1987; ces dernières montrent des corrélations très intéressantes avec les données de réflexion recueillies dans le cadre du programme LITHOPROBE. Dans une étude liée à la plaque en subduction de Juan de Fuca, la CGC a participé en 1985 à l'EMSLAB (étude électromagnétique de la lithosphère et au-delà) pour laquelle il a fallu déployer des systèmes MT et des magnétomètres selon une ligne transversale tirée à la surface de l'océan et du continent afin de pouvoir étudier une plaque tectonique de son début jusqu'à sa subduction.

La méthode MT s'est avérée être un outil précieux pour l'interprétation de la structure à partir des bassins sédimentaires. Un certain nombre de levés MT ont été faits dans les régions du bouclier du Canada. On travaille actuellement sur un projet portant sur l'étude de la zone structurale de Kapuskasing que l'on interprète comme étant une coupe transversale oblique des deux tiers supérieurs de la croûte terrestre.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

LA FORMATION DE SULFURES DANS LA VALLÉE MIDDLE DU SECTEUR NORD DE LA DORSALE JUAN DE FUCA

Groupe de travail sur les minéraux hydrothermaux de Juan de Fuca[1]

Dans la vallée médiane de la dorsale Juan de Fuca, les minéralisations de sulfures se présentent sous trois formes : 1) des monticules (400 m x 50 m)

de sulfures massifs et de sédiments sulfurés, sans activité hydrothermale, nappés de débris sulfurés, le tout recouvert de sédiments pélagiques; 2) une zone intermédiaire entre deux monticules, constituée de sulfures presque continus sous la couche sédimentaire et laissant voir des affleurements inégaux de sulfures; 3) une région (2 km au nord) caractérisée par un flux thermique élevé et la présence de nombreux évents noirs dans des taches locales de sulfures. Les sédiments autour ont subi les effets de la dessication, de la cuisson et de la silicification; par endroits, ils sont indurés et veinés.

La formation des sulfures commence par une intense montée de solutions hydrothermales et la croissance des cheminées; puis, des monticules s'édifient à la faveur de la rétention des fluides sous le chapeau induré par les solutions hydrothermales et de l'enrichissement secondaire en sulfures qui s'opère au contact des sédiments fortement indurés.

[1] Division des ressources minérales

CONCENTRATIONS EN OR ET EN ARSENIC DU TILL DE LA TRAÎNEÉ DE DISPERSION DU LAC WHEATCROFT, MANITOBA

C.A. Kaszycki[1], W. Suttner[2], R.N.W. DiLabio[1]

En 1984, une zone de concentrations élevées d'As dans un till a été délimitée au sud du lac Wheatcroft. Cette anomalie a été établie à partir de neuf échantillons prélevés sur une superficie d'environ 600 km^2. En 1986, on a prélevé 114 autres échantillons de till dans le but de mieux définir l'anomalie et délimiter des sources et des lithologies possibles.

Des aires de distribution d'As et d'Au bien définies ont été établies. On trouve une concentration d'arsenic dans le till (> 20 ppm) dans une zone de direction nord-est à sud-ouest bien définie qui s'étend sur environ 60 km au sud-ouest du lac Wheatcroft. Les aires de distribution révèlent notamment une dispersion glaciaire suivant des directions d'écoulement des glaces connues. On a, en outre, relevé des concentrations d'éléments à l'état de traces atteignant 227 ppm (As) et 69 x 10^{-3} ppm (Au). Aucune source ou lithologie unique n'a été identifée, et l'anomalie pourrait provenir de plusieurs sources. Il est toutefois possible qu'une minéralisation d'or soit associée aux marges d'intrusions postérieures au groupe de Sickle et à une minéralisation de sulfures dans la succession métamorphique de la rivière Burntwood.

[1] Division de la science des terrains
[2] Département de géologie, université McGill, Montréal

PÉTROPHYSIQUE : PERMÉABILITÉ, DIFFUSIVITÉ ET POROSITÉ DES ROCHES CRISTALLINES

T.J. Katsube[1]

Si la porosité des roches cristallines (plutoniques) est souvent de l'ordre de 0,2 à 0,4 %, donc de 10 à 100 fois plus faible que celle des roches sédimentaires, la vitesse de déplacement des fluides ou des ions dans la phase non fracturée n'est pas nécessairement aussi lente que l'on pourrait s'y attendre. Ce résultat s'explique par la structure particulière des pores des roches cristallines. Même quand la vitesse d'écoulement est faible, les fluides et les ions peuvent parcourir des centaines voire des milliers de mètres en l'espace d'un million d'années (entre un mètre et quelques dizaines de mètres en cent ans), selon le type de mécanisme de transport et les conditions hydrogéologiques mis en jeu. Un volume considérable de données sur la porosité, la perméabilité et la diffusivité de ces roches, et sur leurs rapports avec des paramètres géophysiques, a été recueilli dans le cadre de diverses études scientifiques réalisées en vertu du Programme canadien de gestion des déchets de combustible nucléaire. Le présent document illustre les valeurs observées de ces propriétés physiques et les met en relation avec le déplacement des fluides et des ions et avec divers paramètres géophysiques.

[1] Division des ressources minérales

HISTOIRE STRUCTURALE ET PLUTONISME DANS LA RÉGION CARTOGRAPHIQUE DE LA PARTIE OUEST DU LAC CONTWOYTO, T.N.-O. : LEURS RÉPERCUSSIONS AU NIVEAU DE LA PROSPECTION AURIFÈRE

J.E. King[1], C. Relf[2], W.J. Davis[3]

Les sédiments de courant de turbidité d'âge archéen dans la région ouest du lac Contwoyto, ont subi quatre phases de plissement et de formation de clivage au cours de l'Archéen. Le plissement multiple a donné lieu à des configurations d'interférence de plis complexes qui ont été analysées à l'aide des relations litage-clivage et clivage-clivage ainsi que des traces de niveaux repères. On a établi l'existence de six phases de plutonisme dans la région en fonction des variations de compositions modales et de la chronologie d'emplacement interprétée. Les quatres premières phases intrusives sont antérieures, et la sixième postérieure, au plissement le plus intense (D_3) ainsi que les conditions thermiques maximales. La cinquième phase, une tonalite à biotite, s'est introduite pendant les épisodes de plissement D_3 et de conditions thermiques maximales. Les résultats d'intérêt particulier à l'exploration minière de l'or comprennent: 1) un agrandissement de la région caractérisée par des dépôts de courant de turbidité renfermant des formations ferrifères; 2) l'emploi du modèle structural proposé pour la prédiction ou l'interprétation des configurations structurales, ou les deux, surtout pour dépister des horizons de formation ferrifère avec indices minéralisés en or.

1 Division de la lithosphère et du socle précambrien
2 Département des sciences géologiques, université Queen's
3 Département des sciences de la Terre, université Memorial

ASPECTS RÉGIONAUX ET DE DÉTAIL DES TRACÉS DE DISPERSION GLACIAIRE AU LABRADOR

R.A. Klassen[1], F.J. Thompson[1]

Les études du Quaternaire du Labrador, fondées sur l'observation des stries et de la répartition des blocs erratiques "traceurs", mettent en évidence la complexité de l'histoire de l'écoulement glaciaire, caractérisée par des déplacements importants des centres de dispersion de l'inlandsis des Laurentides. Les nettes variations de la forme et de l'orientation des traînées de dispersion révèlent les changements de direction de l'écoulement des glaces. Les auteurs ont levé une série de traînées de dispersion qui illustre la relation entre l'histoire glaciaire et la composition des matériaux de transport glaciaire (drift) et qui fournit des renseignements indispensables à la mise en œuvre d'une stratégie efficace d'exploration minérale au moyen de l'étude du drift.

Dans l'est du Labrador, à proximité des marges de l'inlandsis, les traînées de dispersion de grande échelle (soit de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres) définies par la répartition des blocs erratiques "traceurs" sont relativement simples tandis que dans l'ouest du Labrador, aux environs des anciennes lignes de partage des glaces, les traînées sont beaucoup plus complexes.

Les traînées de dispersion de petite échelle (qui se mesurent en centaines de mètres ou atteignent quelques kilomètres tout au plus) peuvent être délimitées au moyen de l'analyse géochimique de la fraction argileuse ou silteuse et argileuse du till.

Des sections stratigraphiques d'âge quaternaire découvertes à Schefferville et à Wabush présentent un très grand intérêt, car elles donnent l'occasion aux spécialistes de corréler des événements glaciaires imprimés dans des sédiments de surface avec une séquence stratigraphique verticale et d'établir le contrôle chronostratigraphique de l'histoire glaciaire de la région.

Contribution à l'Entente Canada--Terre-Neuve sur l'exploitation minérale

1 Division de la science des terrains

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DE L'ÉCHANTILLONNAGE DU TILL DE SURFACE ET DES PROGRAMMES DE FORAGES ET TRANCHÉES, ZONE DE MIRAMICHI, NOUVEAU-BRUNSWICK

M. Lamothe[1]

Dans le présent projet, les recherches sur le terrain et en laboratoire ont porté sur la lithologie et la géochimie du till, en particulier dans la zone

minéralisée de Miramichi. Les campagnes de terrain ont permis la collecte de 4000 échantillons de surface. En outre, 200 nouveaux emplacements de stries ont été répertoriés. Un projet de forage des dépôts quaternaires dans la vallée de la rivière Saint-Jean et dans la région de Bathurst, a livré 1200 m de carottes. De plus, 300 tranchées ont été creusées dans les régions montagneuses. La stratigraphie des dépôts quaternaires révèle la présence de deux, et peut-être même trois tills, à certains endroits.

Deux fractions granulométriques de chaque échantillon subissent l'analyse géochimique (argile et argile-plus-silt). Trois milieux métallogéniques spécifiques font l'objet d'analyses détaillées: le district aurifère d'Elmtree, la région des sulfures massifs de la mine Heath Steele, ainsi que les granites à Sn, W et Mo de la partie centrale du Nouveau-Brunswick. De nouvelles anomalies géochimiques ont pu être détectées pour plusieurs éléments (p. ex. Au et Sn), dans des tills recouvrant des terrains géologiques favorables à la minéralisation.

Contribution à l'Entente Canada-Nouveau-Brunswick d'exploitation minérale 1984-1989

[1] Division de la sciences des terrains

LE PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES À L'ASSAUT DE LA MARGE CONTINENTALE DE LA MER DE BEAUFORT

L.S. Lane[1], J.R. Dietrich[1], J. Dixon[1], F.A. Cook[2], C. Coflin[2]

Un programme pluridisciplinaire de recherche géologique et géophysique cherche à élucider l'évolution géologique de l'important bassin pétrolifère de la mer de Beaufort et du Mackenzie. Des profils de réflexion totalisant 181 km dans la croûte, ont été recueillis, en 1986, à grande profondeur à travers le delta du Mackenzie. La base de la croûte est représentée à près de 40 km de profondeur au sud mais le champ de gravité régionale indique une profondeur jusqu'au manteau de près de 30 km à l'extrémité nord du profil. Au-dessous du soulèvement de Campbell, des failles chevauchantes antérieures à la sédimentation crétacé pourraient même dater du Protérozoïque. D'importantes failles normales listriques, actives pendant la formation de rifts continentaux, soit du Jurassique supérieur au Crétacé inférieur, se sont aplaties en une zone de décollement dans la croûte inférieure. À l'extrémité nord du profil, la succession pétrolifère datant du Crétacé inférieur au Tertiaire a 12 km d'épaisseur et repose sur une croûte de transition ou continentale amincie.

En 1987, d'importants programmes de sismique réflexion et de sismique réfraction ont défini la nature et l'épaisseur de la croûte à travers la plate-forme continentale et un programme de cartographie géologique a établi des contrôles au sol relatifs à l'histoire de la stratigraphie et des déformations dans la région.

[1] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary
[2] Département de géologie et de géophysique, université de Calgary, Calgary

GÉOLOGIE ET STRUCTURE DE L'OPHIOLITE D'ELMTREE ET SES RELATIONS AVEC LE GROUPE DE TÉTAGOUCHE, DANS LE NORD DU NOUVEAU BRUNSWICK

J. Langton[1], C. van Staal[2]

La fenêtre d'Elmtree dans le nord du Nouveau-Brunswick se compose des groupes de Fournier et d'Elmtree, d'âge ordivicien. Le groupe de Fournier est généralement considéré comme représentant un assemblage ophiolitique.

La fenêtre d'Elmtree et le groupe ordovicien de Tétagouche du camp de Bathurst dans la zone de Miramichi avoisinante, ont toujours été considérés comme représentant deux terrains distincts qui ont été juxtaposés durant l'orogénie taconienne. Cependant, les présents travaux démontrent que des lithologies corrélatives des groupes d'Elmtree et de Fournier se retrouvent dans le groupe de Tétagouche, et que ces deux terrains font preuve d'une histoire de déformation identique. Ainsi, il est postulé que la fenêtre d'Elmtree et le camp de Bathurst, actuellement séparés par une bande de sédiments d'âge silurien large de 6 km, représentent

un seul terrain continu qui documente l'ouverture et de la fermeture d'un bassin limitrophe similaire à celui de la mer du Japon.

[1] Département de géologie, université Queen's, Kingston
[2] Division de la lithosphère et du socle précambrien

PROCESSUS MAGMATIQUES ET HYDROTHERMAUX LIÉS À L'ENRICHISSEMENT EN MÉTAUX PRÉCIEUX DES OPHIOLITES DE TERRE-NEUVE

J.W. Lydon[1], T.Al, D.G. Richardson[1], R. Lancaster[1]

Les sulfures et les éléments du groupe du platine (ÉGP) se trouvent en concentrations anomales dans les zones en bordure des plutons gabbroïques de dernier stade qui s'introduisent dans la péridotite tectonisée du complexe ophiolitique de Bay of Islands. Les zones sulfurées sont caractérisées par la formation de variantes à texture et à composition multiples de lithologies à plagioclase et pyroxène couvrant le spectre allant de l'anorthosite granoblastique à la pyroxénite pegmatitique. Il pourrait s'agir de la nouvelle fusion et de la redistribution à l'état sub-liquidus ou sub-solidus, ou les deux, des phases magmatiques cristallines par interaction avec les fluides volatils introduits.

Les concentrations d'or hydrothermal dans la péninsule de la baie Verte sont associées spatialement à des zones de charriage et de failles carbonatisées. Les structures minéralisées sont plus évidentes là où elles entrecoupent des lithologies ultramafiques serpentinisées des ophiolites tectoniquement démembrées. Le mode de minéralisation correspond à celui d'un modèle de décompression soudaine de fluides de zone faillée de type H_20-CO_2 par hydrofracturation du toit, causant la séparation d'un fluide aurifère à haute teneur en H_2O à partir duquel il y aurait eu précipitation de quartz et d'or dans les hydrofractures.

[1] Division des ressources minérales

ÉTUDES GÉOLOGIQUES DES CHENAUX ENTRE LES ÎLES DE L'ARCHIPEL ARCTIQUE CANADIEN

B. MacLean[1], G. Vilks[1], G. Sonnichsen[1]

Les recherches sur la géologie du fond marin dans les chenaux entre les îles de l'archipel Arctique canadien ont principalement porté sur les sédiments du Quaternaire, leur répartition, leur composition, leur épaisseur, leur propriétés géotechniques, leur milieu de sédimentation, les processus qui les ont modifiés et le cadre géologique régional. Ces études ont également fourni des renseignements de reconnaissance sur le socle rocheux près de la surface.

Les données sismiques semblent indiquer que les apports glaciaires constituent l'unité sédimentaire de surface la plus répandue et la plus épaisse. Des accumulations morainiques et des séquences multiples de drift glaciaire apparentes ont été observées par endroits sur les profils acoustiques de ces régions.

Par endroits, le drift glaciaire est recouvert de sédiments glaciomarins et post-glaciaires acoustiquement stratifiés et acoustiquement transparents, dont l'épaisseur atteint jusqu'à quelques mètres. Dans un grand nombre de régions, un mince placage de sédiments humides, silteux, argileux, sablonneux et graveleux recouvrent ces sédiments.

L'imagerie obtenue au sonar à balayage latéral indiquent que les sédiments du fond marin, principalement le drift glaciaire, ont été modifiés dans un grand nombre de régions par l'affouillement par les glaces.

Aucun âge absolu n'est encore disponible pour les sédiments non consolidés du fond marin.

Le socle rocheux consiste en roches sédimentaires de pendages variables qui constituent principalement, semble-t-il, des prolongements des séquences du socle rocheux des îles adjacentes.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

ÉVOLUTION DES CONCEPTS RELATIFS À LA PROFONDEUR DES BASSINS DANS LE BASSIN DE SCOTIAN

B.C. MacLean[1], J.A. Wade[1]

Les premières études basées principalement sur la sismique réfraction et sur les méthodes du champ de potentiel prévoyaient que la profondeur maximale jusqu'au socle ne dépasserait pas 6 km. Ces interprétations assumaient que les vitesses de réfraction de 5 à 6 km/s représentaient le socle cristallin.

Des améliorations constantes des techniques de sismique réflexion ont permis d'accroître la profondeur de résolution jusqu'au point où des réflexions sont à l'occasion obtenues depuis une profondeur de 15 km dans des régions de bassins. Il s'agit, croit-on, de réflexions provenant de l'intérieur du secteur du Jurassique inférieur.

Même avec les méthodes sismiques actuelles on ne peut s'attendre à obtenir un socle réflecteur dans les parties les plus profondes des bassins en raison de la similitude des vitesses dans le socle et dans les sédiments les plus profonds.

La carte du socle est dressée à partir de données sismiques et de données de puits diffusées par l'industrie. Dans les régions au socle peu profond, où le socle réflecteur peut être observé, la cartographie a été sans détour. Aux points de sédimentation maximum toutefois, une stratigraphie composite dérivée de l'interprétation sismique des séquences sédimentaires a été utilisée pour déterminer les profondeurs maximales. La comparaison à des réfractions antérieures indique qu'un réfracteur de 7 à 8 km/s attribué à une "couche importante de la croûte" correspond en réalité à la limite entre le Mésozoïque et le Paléozoïque.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

STRUCTURE DE LA LITHOSPHÈRE : LES GRANDS BANCS ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT

F. Marillier[1], W. Kay[1], C. Keen[1]

Des données de sismique réflexion profonde ont été recueillies sur environ 4000 km au large de l'Est du Canada dans le cadre du Programme géoscientifique des régions pionnières et en rapport avec le programme LITHOPROBE. Ces données ont été en majorité recueillies dans les bassins sédimentaires et sur les marges continentales dans la région des Grands bancs dans le but de dégager la structure de la croûte et du manteau supérieur sous ces entités. Elles aideront à mieux comprendrent les processus responsables de la formation et de l'évolution de ces éléments d'extension. Sont présentées ici des lignes sismiques traversant le bassin de Jeanne d'Arc, une source potentiellement importante de pétrole.

La structure profonde de l'orogène des Appalaches et les bassins connexes qui lui ont succédé au Paléozoïque supérieur constituait une deuxième cible dans le cadre de ce projet. Des données ont été recueillies sur toute l'orogène, au nord-est de Terre-Neuve et dans le golfe du Saint-Laurent. La structure profonde est particulièrement nette dans les données sismiques provenant du golfe et on présente des exemples de lignes traversant la plupart des blocs majeurs de croûte terrestre sous-jacents à l'orogène dans cette région.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

BRÈCHES, ALTÉRATION HYDROTHERMALE ET CONTRAINTES DANS LE COMPLEXE DE HOLLINGER-MCINTYRE-CONIAURUM À TIMMINS, ONTARIO

R. Mason[1], J. Davies[1], N. Melnik[1], C. Rennie[1]

Des dykes de brèche de haut niveau sont associés à une intrusion de porphyre dans le complexe Hollinger-McIntyre-Coniaurum à Timmins. Les dykes ont été mis en place après les porphyres, mais avant l'importante altération hydrothermale contrôlée par des fractures qui a précédé la minéralisation d'or. Les zones de forte déformation correspondent aux zones d'altération séricitique intense. Les zones de forte déformation associées aux marges du porphyre de Pearl Lake et les zones de minerai principales dans le complexe sont des endroits caractérisés par un rétrécissement massif non homogène et ne sont pas des zones de cisaillement. Le rétrécissement est survenu nettement après l'altération hydrothermale et la formation des structures minéralisées connexes partout dans le complexe.

Les brèches associées aux intrusions porphyriques, l'altération hydrothermale et la minéralisation sont caractéristiques d'un système hydrothermal porphyrique situé à faible profondeur (< 3-5 km). La déformation et le métamorphisme postérieurs qui ont eu lieu dans des conditions de faciès des schistes verts sont caractéristiques des régions crustales intermédiaires (10-15 km de profondeur).

[1] Département des sciences géologiques, université Queen's, Kingston

RÉPARTITION DE L'OR ET DES ÉLÉMENTS DU GROUPE DU PLATINE DANS LES MATÉRIAUX DE SURFACE DES CANTONS DE L'EST, QUÉBEC

Y.T. Maurice[1]

Depuis 1984, la Commission géologique du Canada cartographie la répartition d'une trentaine d'éléments dans les Cantons de l'Est, y compris l'or et les éléments du groupe du platine (ÉGP), en analysant des concentrés de minéraux lourds récoltés dans les alluvions de ruisseaux à un taux d'un échantillon par 12,5 km^2. Les résultats montrent clairement que le principal mécanisme de dispersion des minéraux lourds a été l'érosion par l'inlandsis laurentien lorsque celui-ci a parcouru la région en direction sud-est. L'or, dont la présence dans les cours d'eau de la région est connue depuis plus d'un siècle, manifeste un grand nombre d'anomalies. On croit que celles-ci proviennent de l'érosion glaciaire de paléoplacers ou d'un régolithe préglaciaire enrichi en or qui se seraient formés sur, ou à proximité d'un socle aurifère et de gisements de sulfures polymétalliques. Les ÉGP, d'un autre côté, sont enrichis le long de traînées de chrome qui proviennent de l'érosion glaciaire d'un complexe ophiolitique alpin. Les résultats montrent que les ÉGP ne sont pas répartis uniformément dans le complexe, ce qui pourrait signifier que certaines parties sont plus favorables que d'autres à être minéralisées en ÉGP. D'autres anomalies d'ÉGP pourraient indiquer la présence de minéralisations de types non conventionnels dans les Cantons de l'Est.

[1] Division des ressources minérales

LA STRATIGRAPHIE DU BASSIN DE JEANNE D'ARC

D. McAlpine[1], T. Edwards[1]

Les principales découvertes de pétrole sur le plateau continental est du Canada ont été faites dans le bassin de Jeanne d'Arc, un bassin d'effondrement avorté du Mésozoïque renfermant plus de 22 km de sédiments de remplissage. Les matériaux de remplissage du bassin et les régions de plate-forme contigües ont subi une intense érosion au Mésozoïque et ont été ultérieurement enfouies sous un biseau de sédiments du Crétacé supérieur et du Tertiaire qui va en s'épaississant du côté de la mer.

Une nouvelle nomenclature lithostratigraphique d'application répandue est proposée pour les bassins des Grands bancs de Terre-Neuve et spécifiquement pour le bassin de Jeanne d'Arc. Une nomenclature lithostratigraphique normalisée n'est pas encore utilisée malgré l'intense activité d'exploration qui dure depuis près d'une décennie dans la région suite à la découverte en 1979 du champ pétrolifère Hibernia. Il s'ensuit qu'une pléthore de lithostratigraphies sont utilisées par divers organismes gouvernementaux, groupes industriels et universitaires, situation qui a engendré de nombreux problèmes de communication. Le cadre lithostratigraphique proposé ici comprend des unités antérieurement utilisées dans la documentation ainsi que des unités nouvellement introduites.

L'interprétation des données de sismique réflexion combinée aux données sur les puits, notamment les renseignements de nature biostratigraphique, a permis l'identification de plusieurs séquences génétiquement reliées. Ces séquences peuvent être reliées à des événements de tectonique des plaques associés à la séparation des Grands bancs de l'Europe et peuvent être comparées directement aux séquences équivalentes se manifestant ailleurs.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

CARTE GRAVIMÉTRIQUE DU NORD DRESSÉE DANS LE CADRE DE LA DECÉNNIE DE GÉOLOGIE EN AMÉRIQUE DU NORD

R.K. McConnell[1]

La carte présente environ 1 869 000 valeurs d'anomalies gravimétriques, dérivées de mesures prises en surface, par avion et à partir de satellites. On a calculé les anomalies à partir de mesures directes faites à l'aide de gravimètres à partir de la numérisation des cartes en courbes de niveau de façon à donner des valeurs gravimétriques ponctuelles synthétiques, et à partir de valeurs des anomalies à i'air libre dérivées des mesures par satellite.

Le calcul des anomalies gravimétriques est basé sur le Réseau international de normalisation gravimétrique de 1971 et le Système national de référence cartographique de 1967. On a calculé les anomalies de Bouguer en supposant une densité normale de la croûte de 2670 kg/m. On a apporté des corrections topographiques à la plupart des données recueillies dans l'ouest de la Cordillère du Canada et des États-Unis. Ailleurs, les données ne sont généralement pas corrigées en fonction du terrain. L'erreur moyenne quadratique estimée des données terrestres, des données marines de surface et des données aériennes se situe entre +1 et +5 mGal. Les données recueillies par satellite présentent une erreur moyenne quadratique estimée de +8 MGal.

Aux fins de travaux de restitution, il a fallu interpoler les données sur une grille uniforme, en employant la méthode de courbure minimum de Brigg. Les données transmises par satellite, que l'on a présentées sur une grille géographique de 15' sur 15', ont tout d'abord été reportées sur une grille de 16 km pour éliminer les composantes de courte longueur d'onde aux latitudes élevées, puis combinées aux données de surface. L'ensemble résultant des données a ensuite été interpolé relativement à une grille de 6 km.

Publiée sous les auspices de la Geological Society of America et de la Commission Internationale de Gravimétrie

[1] Division de la géophysique

CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE ET GÉOLOGIE APPLIQUÉE SUR LES GRANDS BANCS DE TERRE-NEUVE

K. Moran[1], G. Fader[1], R. Parrott[1]

La présente affiche présente et décrit des exemples de données de sismique réflexion et de données de trous de sonde recueillies à deux emplacements sur les Grands bancs, l'un à proximité de la région Hibernia du Grand banc et l'autre dans le chenal Halibut. Ces exemples illustrent deux cadres différents de sédimentation et deux historiques des contraintes sur les Grands bancs. L'emplacement Hibernia est interprété comme étant un cadre de sédimentation du Tertiaire en progression dont l'historique, au niveau des contraintes, a depuis subi des modifications importantes attribuables à l'érosion et à l'exposition subaérienne. L'emplacement du chenal Halibut est interprété comme étant un milieu dominé par les glaces avec une histoire simple des contraintes depuis l'épisode de sédimentation. L'affiche montre et décrit de plus des exemples de la récupération restreinte d'échantillons au moyen de carotteuses océanographiques à piston classiques et les compare à la récupération d'échantillons au moyen des techniques s'appliquant aux trous de sonde. La vérification de l'interprétation des données de sismique réflexion de haute résolution ne serait pas possible dans la plupart des régions du plateau continental au large de l'est du Canada oriental sans l'utilisation de trous de sonde.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

CHRONOSTRATIGRAPHIE DE LA ZONE DE ROCHES VERTES D'ABITIBI ÉTABLIE À L'AIDE DE LA MÉTHODE U-Pb

J.K. Mortensen[1]

La zone d'Abitibi offre une occasion incomparable d'étudier la croissance des cratons archéens. Les modèles de l'évolution stratigraphique et tectonique de l'Abitibi ont été très gênés par un manque d'horizons repères et des contraintes liées à l'âge absolu. Plus de 30 nouvelles datations par la méthode U-Pb appliquée aux zircons ont été obtenues pour des roches volcaniques et plutoniques

provenant du centre et de l'est de la zone d'Abitibi. Conjuguées aux datations déjà publiées, ces données forment la base de l'analyse chronostratigraphique en cours de la zone.

L'âge des épisode contemporains de volcanisme et du plutonisme mafique et felsique de l'Abitibi varie de 2747 à 2698 Ma. Le plutonisme felsique aussi bien contemporain que postérieur au Kénoranien a commencé immédiatement après la cessation du volcanisme, et a persisté pendant au moins 25 Ma. On n'a pu identifier avec certitude aucun soubassement cristallin plus ancien dans la région. Les données sur l'âge fournissent des renseignements sur une période importante de formation de cratons et de stabilisation qui s'étendrait sur environ 75 Ma.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

GÉOLOGIE ET MÉTALLOGÉNIE DE LA ZONE DE ROCHES VERTES DE SOUTH STURGEON LAKE,DANS LE NORD-OUEST DE L'ONTARIO

R.L. Morton[1], J. Walker[1], G. Hudak[1]

Les roches volcaniques archéennes qui renferment les dépôts de sulfures massifs de Mattabi et de la zone F dans la région de Sturgeon Lake comprennent plus de 1 800 m de coulées pyroclastiques disposées en massifs aussi bien qu'en couches, au sein desquelles abonde la pierre ponce. Les coulées pyroclastiques reposent sur une brèche hétérolithique grossière de 50 à 1 000 m d'épaisseur, que l'on peut suivre sur 15 km dans la direction des couches. Il s'agit, croit-on, d'une mésobrèche qui se serait formée durant l'effondrement ayant donné naissance à la caldera de Sturgeon Lake. La brèche, comme les tufs formés par les coulées de cendres, ont subi une altération hydrothermale très intense responsable de la formation de vastes zones semi-concordantes de métasomatisme avec apport de Fe (carbonate de fer, chloritoïde, chlorite ferreuse), ainsi que des zones linéraires et lenticulaires constituées d'andalousite, de pyrophyllite et de quartz. Des minéraux aluminosilicatés mettent en évidence des failles synvolcaniques et des zones potentielles de sulfures minéralisés.

[1] Université de Minnesota – Duluth

DIAGRAPHIES DE SONDAGE GÉOPHYSIQUE DES GISEMENTS DE SULFURES MASSIFS DANS LA CORDILLÈRE

C.J. Mwenifumbo[1], P.G. Killeen[1]

La prospection géophysique des gîtes minéraux, pour être efficace, exige une bonne connaissance des propriétés physiques des gisements et de la roche encaissante. Or, ce sont les méthodes de diagraphie in situ, plutôt que les mesures exécutées sur des carottes en laboratoire, qui donnent les valeurs les plus exactes de ces propriétés physiques.

Depuis 1986, la CGC collabore avec plusieurs sociétés minières exerçant des activités en Colombie-Britannique, pour obtenir les données indispensables relatives aux propriétés physiques des cibles d'exploration. À l'aide du système de diagraphie de R-D mis au point par la Commission, des mesures géophysiques ont été effectuées au moyen de sondages forés dans plusieurs gisements de sulfures massifs d'origine volcanique de la Cordillère.

On a notamment mesuré la polarisation provoquée, la résistivité, la polarisation spontanée, la susceptibilité magnétique, la conductivité, le rayonnement gamma naturel (K, U et Th), divers paramètres enregistrés par la sonde gamma-gamma (y compris la densité), la température et le gradient de température.

Ces diagraphies ont permis de détecter des changements qui avaient échappé à l'examen des carottes, d'établir des corrélations entre sondages et de délimiter des zones minéralisées. Leurs possibilités en ce qui concerne l'analyse quantitative dans des sondages ont aussi été démontrées.

[1] Division des ressources minérales

ROCHES MAFIQUES ET ULTRAMAFIQUES DANS LES APPALACHES DU NOUVEAU-BRUNSWICK. AVEC RÉFÉRENCE SPÉCIALE AUX CONCENTRATIONS EN ÉLÉMENTS DU GROUPE DU PLATINE

A.D. Paktunc[1]

Les intrusions mafiques et ultramafiques se manifestant dans les Appalaches du Nouveau-

Brunswick ont fait l'objet d'études dans le but d'en évaluer le potentiel en éléments du groupe du platine (ÉGP). Les intrusions de St. Stephen, de Mechanicsville, de Portage Brook et de Goodwin Lake, en particulier, ont été jugées des milieux favorables à la concentration en ÉGP associés à des sulfures de Ni et Cu magmatiques, tandis que certains massifs ultramafiques associés à d'importants systèmes de failles du nord du Nouveau-Brunswick (comme la faille Rocky Brook-Millstream) constituent des milieux hydrothermaux possibles. Les intrusions de St. Stephen, de Goodwin Lake et de Portage Brook logés dans les roches métasédimentaires sulfurées d'âge ordovicien semblent appauvries en ÉGP, les concentrations totales en ÉGP ne dépassant pas 200 parties par milliard. L'intrusion de Mechanicsville, qui traverse un milieu géologique différent (les roches volcanosédimentaires du Précambrien), affiche des concentrations en ÉGP plutôt élevées. Jusqu'à présent, on a mesuré des concentrations en Pt de 394 parties par milliard et des teneurs en Pd de 1 877 parties par milliard dans certaines roches péridotitiques avec 2 à 3 % de sulfures interstitiels. Dans les intrusions considérées comme des milieux hydrothermaux possibles, les concentrations en ÉGP sont négligeables.

[1] Division des ressources minérales

ÉTABLISSEMENT DES CARACTÉRISTIQUES DES MINÉRAUX DU GROUPE DU PLATINE À L'AIDE DE TECHNIQUES AUTOMATISÉES D'ANALYSE DES IMAGES

A.D. Paktunc[1], D.A. Walker[1]

L'analyse d'images suivie de la micro-analyse aux rayons X s'affirme de plus en plus comme une importante méthode d'évaluation quantitative en minéralogie. L'analyse des images consiste à détecter et à compter, sur une image numérisée, les points des objets dont la luminosité se situe à l'intérieur d'un intervalle prédéterminé. Au cours de l'étape suivante, la micro-analyse aux rayons X, on caractérise les objets suivant une méthode de classification chimique.

Les minéraux du groupe du platine (MGP) ont un grain généralement petit (de l'ordre de quelques microns) et se rencontrent dans plusieurs espèces. Pour examiner des grains de cette taille, il vaut mieux utiliser un microscope électronique à balayage (MEB), qui surpasse le microscope optique du double point de vue du grossissement et du pouvoir de résolution. Des chercheurs ont mis au point une technique automatisée d'analyse des images pour surmonter les problèmes associés à l'étude et à l'établissement des caractéristiques des MGP au moyen du microscope optique. Elle consiste à 1) détecter les signaux produits sous forme de niveaux de gris par les électrons rétrodiffusés dans le MEB, 2) recueillir les rayons X en provenance de l'objet, 3) traiter les données fournies par les rayons X de façon à les faire correspondre à une classe chimique prédéfinie, et 4) à mesurer l'image. Cette procédure se répète automatiquement jusqu'à ce que toutes les zones d'un échantillon aient été balayées.

[1] Division des ressources minérales

MÉTALLOGÉNIE DU DISTRICT DE RAINY RIVER, DANS LE NORD-OUEST DE L'ONTARIO

K.H. Poulsen[1], D.W. Davis, L. Diamond, R. Brommecker, I. Derome

Le district de Rainy River renferme des roches archéennes appartenant à la sous-province métasédimentaire et gneissique de Quetico et à la sous-province métavolcanique et plutonique de Wabigoon, dans la partie ouest de la province du lac Supérieur. De grandes failles divisent ces roches en de vastes domaines dont chacun présente des éléments lithologiques et métallogéniques distinctifs. La partie nord-est du district repose en bonne partie sur des roches volcaniques et plutoniques âgées de 2 950 à 3 000 Ma et, dans la région d'Atikokan en particulier, présente une grande variété de formations ferrifères. Dans la région de Mine Centre et Fort Frances, un domaine en forme de biseau contient un édifice volcanique mafique et felsique de 2 730 Ma renfermant à l'intérieur d'une strate des minéralisations de Cu, Zn et Pb, ainsi que des dépôts de Cu et Ti avec intrusions mafiques stratifiées et synvolcaniques. Ici et là, on rencontre des filons de quartz aurifère dans des zones de cisaillement riches en roches carbonatées; elles abondent dans les roches volcaniques et plutoniques

de tous âges, aux endroits où ces dernières affichent le faciès des schistes verts. Les filons de molybdénite à quartz observés près de Fort Frances et les venues de Ni et Cu rencontrées dans la sous-province de Quetico sont associés à l'activité magmatique tarditectonique (< 2 690 Ma).

Contribution à l'Entente Canada-Ontario sur l'exploitation minérale 1984-1989.

[1] Division des ressources minérales

SÉISMES CAUSÉS PAR DES CHEVAUCHEMENTS GIGANTESQUES SUR LA CÔTE CANADIENNE DU PACIFIQUE

G.C. Rogers[1], H. Dragert[1]

Veuillez-vous référer au résumé de la communication orale présentée par H. Dragert et G.C. Rogers.

[1] Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, Vancouver

EXPLORATION MINIÈRE DANS LA ZONE DE PLISSEMENTS DE CAPE SMITH (1,9 GA): CONTRAINTES STRUCTURALES ET PÉTROLOGIQUES DANS UNE SÉRIE DE NAPPES CHEVAUCHANTES DE DÉPÔTS DE RIFT CONTINENTAL ET D'UNITÉS OPHIOLITIQUES

M.R. St-Onge[1], S.B. Lucas[2], D.J. Scott[3], N.J. Begin[3]

La localisation des indices minéralisés dans la zone de chevauchement et de plissement de Cape Smith est controlée par la tectono-stratigraphie et la géométrie structurale. Des unités de rift continental, croûte transitionnelle et croûte océanique sont incorporées dans une série de nappes de charriage délimitées par des failles chevauchantes (D_1) et conservées grâce à deux périodes de plissement survenues après le chevauchement (D_2, D_3) des unités de socle et de la couverture. Les roches sédimentaires et volcaniques transportées par les nappes chevauchantes provenant de progressivement plus loin dans l'arrière-pays documentent l'évolution d'un système de rift continental à un domaine de croûte transitionnelle, à finalement une croûte océanique. Des filons-couches et dykes de gabbro-péridotite caractérisés par une minéralisation en ÉGP-Ni-Cu, sont incorporés dans des nappes de charriage distinctes qui contiennent les dépôts de rift et unités de croûte transitionelle. Dans l'arrière-pays (marge nord de la zone de Cape Smith), l'ophiolite est segmentée en nappes de chevauchement contenant soit (1) des dykes en feuillets sur lesquels reposent des coulées de basalte recoupées par des filons-couche et dykes mafiques; soit (2) des cumulats mafiques et ultramafiques avec lesquels sont associés dépôts d'amiante et indices minéralisés en chromite. Des chevauchements désordonnés (D_1) associés avec l'imbrication des unités du socle et de la couverture, ont comme effet une nouvelle imbrication du système de nappes chevauchantes donnant lieu à une reprise du transport tectonique en direction sud.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien
[2] Département des sciences géologiques, université Brown, Providence, Rhode Island
[3] Département des sciences géologiques, université Queen's, Kingston

TENEUR EN SULFURE DES LACS DE L'EST DE L'ONTARIO : PLUIE ACIDE OU BIEN...?

D.F. Sangster[1], D.G. Richardson[1], J.J. Carrière[1]

Les sources de polluants responsables des pluies acides dans les lacs de l'est de l'Ontario sont des sous-produits de la fusion de minerais sulfurés et de la combustion de charbons contenant du soufre.

Une petite étude pilote a été entreprise afin d'analyser les isotopes du soufre dans les sulfates (SO_4) lacustres en vue d'établir comment la proportion des polluants sulfatés dans ces lacs peut varier d'un endroit de la région d'étude à l'autre.

Un résultat inattendu de l'étude pilote a été le constat de l'existence d'une corrélation entre la teneur en sulfates totale des eaux lacustres et les lithologies du socle rocheux sous-jacent. Les lacs dont les eaux superficielles d'alimentation proviennent

surtout de roches métasédimentaires du supergroupe de Grenville contiennent beaucoup plus de sulfates que ceux recouvrant d'autres types de roches. La première interprétation indiquerait donc qu'une proportion importante des sulfates dans au moins quelques lacs de l'est de l'Ontario ne provient pas de pluies acides, mais plutôt de l'altération de sulfures accessoires dans les roches métasédimentaires sous-jacentes.

L'évaluation de ce problème de corrélation avec le socle rocheux est commencée et consiste à prélever, séparer et analyser isotopiquement les sulfures accessoires (principalement de la pyrite) provenant d'affleurements de roches métasédimentaires du supergroupe de Grenville.

[1] Division des ressources minérales

L'ÎLE DE GLACE CANADIENNE : LA TRAJECTOIRE DE SA DÉRIVE DE 1983 À 1987

M. Schmidt[1], J. Kouba[1], J. Popelar[1]

L'île de glace canadienne s'est détachée du plateau de glace Ward Hunt en 1982. L'année suivante, une bouée ARGOS a été placée sur l'île afin d'en suivre les déplacements. Des récepteurs-satellites NAVSAT y ont été installés pendant les saisons opérationnelles de 1985 à 1987; ainsi un ensemble continu de données est disponible depuis août 1983 jusqu'à aujourd'hui. Le traitement des données a révélé la configuration complexe de la dérive. Le déplacement net est caractérisé par de courts intervalles de déplacement rapide pendant lesquels les vitesses maximales sont de l'ordre de 1200 mètres par heure. La trajectoire oscillante de la dérive présente une tendance systématique d'ensemble en direction du sud-ouest. L'importance et le sens de la rotation ont également varié de manière importante, d'une rotation nette de 46° en 1986 à une rotation minimale de 5° en 1987.

[1] Division de la géophysique

LE GISEMENT D'ILMÉNITE DE METHUEN, DANS LE SUD-EST DE L'ONTARIO

J.S. Scoates[1], J.M. Duke[2], D. Phipps[2], J.W.F. Ketchum, F. Ford

La "diorite" de Twin Lakes, de nature prétectonique et datant du Protérozoïque moyen, pénètre en concordance des roches volcaniques arkosiques, quartzitiques et felsiques dans la zone métasédimentaire centrale de la province de Grenville. L'intrusion est composée avant tout de gabbronorite avec une mince zone marginale de diorite et monzondiorite à quartz micacé. Ces roches mafiques sont pénétrées à leur tour par des bouchons et des dykes felsiques dont la composition varie de la tonalite à la syénite quartzeuse. Un gisement d'ilménite avec des ressources mesurées d'environ 12 millions de tonnes titrant 21 % de TiO_2 se trouve à l'intérieur de la gabbronorite et se distingue par des textures de cumulus pouvant renfermer un ou plusieurs des éléments suivants : ilménite, plagioclase et hypersthène en tant que minéraux de type cumulus. Une couche ignée se manifeste dans la zone riche en oxyde, mais elle est mal définie et interrompue par endroits.

[1] Division des ressources minérales
[2] Inco Limitée

LA MINÉRALISATION EN ÉLÉMENTS DU GROUPE DU PLATINE DANS LA ZONE STRATIFÉE CENTRALE SUPÉRIEURE DU FILON-COUCHE DE FOX RIVER, DANS LE NORD-EST DU MANITOBA

R.F.J. Scoates[1], P.L. Schwann[2]

Les 600 m à la base de la zone stratifiée centrale supérieure renferment trois principaux intervalles de concentrations anormales en éléments du groupe du platine (ÉGP), soit Pt + Pd > 100 parties par milliard, et d'autres anomalies positives de moindre importance. Ces concentrations se manifestent surtout dans des roches riches en clinopyroxène et contenant des sulfures disséminés. Les trois intervalles diffèrent légèrement les uns des autres du point de vue de la pétrologie et de la texture des pyroxénites encaissantes, et aussi sous l'aspect des propriétés géochimiques des ÉGP et des sulfures

minéralisés. Il y a corrélation générale entre l'abondance de la clinopyroxène, la présence des sulfures disséminés et les concentrations anormales en ÉGP.

Un certain nombre d'échantillons affichent des rapports Se/S anormalement élevés, néanmoins la plupart des échantillons prélevés présentent les caractéristiques associées au manteau, raison pour laquelle on attribue une origine mantellique au souffre.

Les profils normalisés des chondrites, semblables à ceux du récif de J-M (complexe de Stillwater) et du récif de Merensky (complexe de Bushveld) à l'extrémité supérieure, se rapprochent de ceux de Sudbury et des komatiites à l'extrémité inférieure. En règle générale, ces profils sont nettement positifs en raison de la présence de faibles concentrations en Os, Ir et Ru et de concentrations relativement élevées en Pt et Pd.

[1] Division des ressources minérales
[2] Université Carleton, Ottawa

LA GÉOLOGIE DU QUATERNAIRE DES BASSES TERRES DE LA BAIE D'HUDSON : LA CLÉ QUI PERMET DE DÉCHIFFRER LA STRATIGRAPHIE DES ZONES MINÉRALISÉES DU NORD-EST DE L'ONTARIO

W.W. Shilts[1], S.L. Smith[1], L.H. Thorleifson[1], P.H. Wyatt[1]

Une épaisse couverture de dépôts meubles glaciaires statigraphiquement et sédimentologiquement complexes recouvre la plus grande partie de la formation minéralisée de la région de Timmins et Noranda. Les techniques de prospection des minéraux basées principalement sur la circulation inverse ont servi par le passé mais ne permettent pas la mise au point de modèles stratigraphiques ou sédimentologiques détaillés parce qu'elles ne produisent qu'une boue de sable et de gravier.

Depuis 1983, les séquences stratigraphiques les mieux exposées des basses-terres de la baie d'Hudson ont été examinées à l'aide de techniques sédimentologiques et de datation modernes dans le but de construire un modèle viable permettant de comparer les trous de sonde creusés dans les séquences non exposées des terrains du bouclier. On a identifié au moins six évenements glaciaires dans les basses-terres, ainsi que l'existence au même endroit, de conditions interglaciaires survenues non seulement il y a 125 000 ans mais aussi il y a environ 75 000 ans. Au moins un de ces évènements interglaciaires, auxquels sont associés des tills déposés par des masses de glace se déplaçant dans diverses directions, a été observé dans la région de Timmins. Les résultats préliminaires de ces recherches ont servi à raffiner l'interprétation de l'histoire géologique de la partie centrale de l'inlandsis des Laurentides.

[1] Division de la science des terrains

L'INVENTAIRE VARIÉ DU CANADA EN RESSOURCES HOUILLÈRES, SOURCE D'ÉNERGIE DU XXIe SIÈCLE ET DE L'AVENIR

G.G. Smith[1], F. Goodarzi[1], J.D. Hughes[1], M. Labonté[1]

Les gisements houillers du Canada sont très répandus et présentent des variations importantes au niveau de leur complexité géologique, leur rang, leur composition et leurs propriétés. Le charbon représente actuellement presque 15 % des ressources énergétiques primaires du pays, soit l'équivalent de la contribution faite par les ressources hydroélectriques et nucléaires combinées. L'utilisation accrue du charbon canadien, aussi bien au Canada qu'à l'étranger, dépend de la disponibilité des ressources houillères. Pour cette raison, la Commission géologique du Canada poursuit actuellement un programme d'études géoscientifiques relatives au charbon et cherche à mettre sur pied un inventaire national des ressources en charbon afin de fournir les renseignements de base qui serviront à reconnaître les perspectives futures de mise en valeur de ces ressources et à s'attaquer aux questions politiques connexes d'importance nationale qui relèvent de la compétence du gouvernement fédéral. L'importance de ce programme est telle qu'elle exigera la réalisation d'études géologiques beaucoup plus poussées des bassins houillers du Canada. Les études géoscientifiques qui peuvent s'avérer d'une

grande importance environnementale à l'utilisation future du charbon sont combinées à d'autres études géologiques afin de fournir les renseignements qui serviront à reconnaître les choix qui se présentent au niveau de la mise en valeur éventuelle des ressources houillères.

La mise au point de nouvelles utilisations du charbon qui ne nuiront pas à l'environnement, conjuguée à l'épuisement des autres ressources classiques en hydrocarbures, encouragera l'utilisation accrue du charbon au XXIe siécle.

[1] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

FAMILLES PÉTROLIFÈRES DU SUD-EST DE LA SASKATCHEWAN

L.R. Snowdon[1], P.W. Brooks[1], K.G. Osadetz[1]

Chacune des quatre familles de pétrole dans le sud-est de la Saskatchewan est de composition différente et provient d'une roche mère distincte. que l'on croyait auparavant apportenir à la formation de Bakken du Dévonien supérieur et Mississippien inférieur. On croit maintenant que la roche mère de la plupart de ces pétroles est plutôt un faciès de roches carbonatées à faible remplissage sédimentaire de la formation de Lodgepo' dans le groupe carbonifère de Madison.

La plupart des gisements de pétrole proviennent du groupe stratigraphique où est piégé le pétrole. Certains indices indiquent qu'il y a eu migration à travers les formations et mélange de pétroles provenant de plusieurs roches mères dans un gisement unique; cependant, cette situation ne se manifeste que dans un petit nombre de gisements et dans une très petite proportion des réserves. La provenance locale des gisements de pétrole est importante, en particulier en ce qui a trait aux gisements de l'Ordovicien et du Dévonien moyen dont les roches mères sont minces et habituellement sous évoluées. L'établissement de ces relations entre les pétroles et leur roche mère limite de façon importante le potentiel en hydrocarbures des zones pétrolifères structurales et stratigraphiques possibles du bassin de Williston. Le fait de reconnaitre que la formation de Baken n'est pas la roche mère de la plupart des pétroles, laisse supposer qu'il faudrait sérieusement revoir le potentiel en ressources pétrolières attribué au bassin de Williston.

[1] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

ÉTUDES STRUCTURALES DANS LA RÉGION DES INLETS RANKIN ET CHESTERFIELD, DISTRICT DE KEEWATIN, T.N.-O.

S. Tella[1]

La région de l'inlet Rankin repose sur une séquence de roches vertes métasédimentaires d'âge (?) archéen comprenant deux grands cycles de volcanisme entrecoupés de dépôts de turbidites. La séquence forme une structure monoclinale F_1 inclinée vers l'est qui est plissée dans un synclinal redressé F_2 plongeant vers le sud-est. Le degré de métamorphisme atteint un niveau situé entre le faciès des schistes verts et le faciès inférieur des amphibolites. On interprète deux discordances structurales se manifestant à l'intérieur du cycle volcanique supérieur comme étant des poussées à vergence opposée qui jouxtent des roches de géométrie structurale différente.

Les lithologies (?) archéennes dans la région de l'inlet Chesterfield sont dominées par de la granulite polydéformée, de l'orthogneiss, de la migmatite, du gneiss pélitique, de l'amphibolite et une formation ferrifère à quartz et magnétite rubanée ainsi que des plutons granitoïdes faiblement déformés. La zone de cisaillement de Hanbury Island, exposée au nord de l'inlet Chesterfield est une structure synforme à orientation nord-est, formée dans un milieu au faciès variant de celui des amphibolites à celui des granulites et reposant sur un terrain à gneiss granitoïde faiblement métamorphisé. La zone ferait intégralement partie d'un certain nombre de zones à fortes contraintes plastiques associées au soulèvement de complexes de granulite et anorthosite exposés entre le lac Baker et la baie de Daly, et on l'interprète provisoirement comme étant un vestige déformé d'une poussée plastique (orientée vers le nord-est ou le sud-ouest) survenue à la fin de l'Archéen ou au début du Protérozoïque.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

CARTE DES ANOMALIES MAGNÉTIQUES DU CANADA : COMPILATION, ACCENTUATION ET INTERPRÉTATION

D.J. Teskey[1], S.D. Dods[1], P.J. Hood[1]

La cinquième édition de la carte des anomalies magnétiques du Canada est la première version entièrement numérique de cette carte. La portion terrestre majeure a été compilée à partir de données recueillies dans le cadre du programme aéromagnétique régional permanent de la Commission géologique du Canada. On a recueilli à ce jour, en vol, des données sur plus de 10 millions de kilomètres, dans la plupart des cas dans le cadre de programmes menés en collaboration avec les provinces. Au cours des dernières années, ce programme a englobé de grandes étendues au large de la côte est et dans la mer de Beaufort.

L'ensemble de données reportées sur une grille a permis d'appliquer un certain nombre de techniques d'accentuation et d'interprétation, comme celle du relief ombragé pour souligner de fins détails, celle des dérivés verticaux pour délimiter les contacts entre zones aux aimantations contrastées et celles du prolongement pour obtenir une estimation de l'étendue en profondeur. Une technique qui s'est avérée particulièrement efficace pour l'accentuation des tendances sur de longues distances est l'analyse de courbure par laquelle la courbure minimale et la courbure maximale ainsi que l'angle de la trace horizontale sont calculés en chaque point. On peut ensuite tracer la carte et assigner les couleurs selon la direction de la trace horizontale. Des techniques additionnelles d'extraction de paramètres ont été appliquées afin d'estimer des éléments comme les pendages et les profondeurs des contacts entre zones d'aimantations différentes.

[1] Division de la géophysique

STRATIGRAPHIE ET TENEUR EN OR VISIBLE DES SÉDIMENTS DE SURFACE DANS LA RÉGION DE BEARDMORE ET GERALDTON, ONTARIO

L.H. Thorleifson[1], F.J. Kristjansson[2]

Un programme conjoint de recherches géologiques glaciaires de la Commission géologique du Canada et de l'Ontario Geological Survey a été entrepris dans la région de Beardmore-Geraldton dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario d'exploitation minérale. L'utilisation accrue des méthodes d'échantillonnage du till dans la recherche de gîtes minéraux potentiels, dont la présence est obscurcie par des morts-terrains glaciaires, a créé le besoin de mieux comprendre la nature des sédiments glaciaires, particulièrement le till, au voisinage de minéralisations potentielles d'or. Une importante couche de till affleure largement dans toute la région de Beardmore et Geraldton, mais le degré auquel la composition de ce till reflète la minéralisation locale varie grandement, particulièrement en ce qui a trait à l'épaisseur du till. On a trouvé très fréquemment de l'or visible dans le till des zones de till mince de la région de Beardmore, mais des manifestations semblables sont absentes en surface des dépôts plus épais près de Géraldton. Le forage dans cette région de till épais a fourni des preuves de l'existence d'une dérivation locale plus grande à la base du till épais. Une unité plus basse de till, distincte et dérivée de matériaux de nature très locale, a été trouvée à plusieurs endroits.

Une contribution à l'Entente Canada-Ontario d'exploitation minérale 1984-1989.

[1] Division de la science terrains
[2] Ontario Geological Survey, Toronto

LE RÔLE DES MÉTHODES DU CHAMP DE POTENTIEL DANS LE DOMAINE GÉOSCIENTIFIQUE

M.D. Thomas[1], D.D. Abbinett[1], J. Broome[1], M.J. Drury[1], L.J. Kornik[1], P.H. McGrath[1], E.J. Schwarz[1], L.W. Sobczak[1]

Les données gravimétriques et magnétiques remplissent deux rôles principaux dans le domaine géoscientifique : ce sont d'excellents outils de cartographie et ils fournissent des modèles pour la troisième dimension de la lithosphère. Les données sur les flux thermiques fournissent des renseignements supplémentaires sur la composition et l'âge de la croûte. Les données gravimétriques et magnétiques peuvent être présentées de diverses manières conçues pour rehausser les caractéristiques géologiques de nature intéressante.

Donc, en plus des cartes classiques de la gravité de Bouguer et des anomalies magnétiques du champ total, un interprète peut employer, entre autres, des cartes des anomalies en relief et ombragées, des cartes du gradient horizontal et vertical et des cartes composites à caractère gravimétrique et magnétique. L'utilité de telles représentations est démontrée à l'aide de plusieurs exemples : recherches de la géologie précambrienne sous les sédiments phanérozoïques dans les prairies (l'influence du flux thermique se fait aussi sentir dans cette région); cartographie des axes de plissement dans les Appalaches; étude de la croûte dans l'Arctique. Une méthode innovatrice d'analyse des anomalies gravimétriques sur une dalle faillée est présentée pour illustrer le rôle de l'interprétation quantitative des données du champ de potentiel.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien

HISTOIRE DE LA DÉGLACIATION DANS LA RÉGION DE L'ABITIBI-TÉMISCAMINGUE ET PROFIL DE L'INLANDSIS AU WISCONSINIEN SUPÉRIEUR

J.J. Veillette[1]

Plusieurs centaines de localités couvertes de stries entrecroisées dans la partie ouest de l'Abitibi-Témiscamingue au Québec et en Ontario, des traceurs lithologiques de transport glaciaire, la répartition des formes de relief, et la datation au carbone radioactif sont les éléments de base à partir desquels on cherche à établir la configuration de la glace à la fin de la glaciation du Wisconsin, peu avant et pendant la déglaciation. L'élément topographique proéminent est la moraine interlobaire de Harricana et du lac McConnell qui s'étend de la baie James au voisinage de North Bay, en Ontario, et probablement plus au sud. Elle sépare la glace d'Hudson à l'ouest de la glace du Nouveau-Québec à l'est. Avant la déglaciation, l'écoulement prédominant de la glace dans cette région se faisait vers le sud-ouest à travers l'espace occupé par la moraine; cette observation confirme donc les lignes d'écoulement indiquées par plusieurs modèles glaciologiques de l'inlandsis au Wisconsinien supérieur. Le présent travail propose que la même masse de glace ait été sujette, 1) à un changement général dans la direction de l'écoulement du sud-ouest vers le sud-est et 2) à une complète scission finalement responsable de la mise en place de la moraine d'Harricana et du lac McConnell. L'absence d'altération différentielle sur les surfaces dont les stries se dirigent vers le sud-sud-ouest (180°-220°) et le sud-sud-est (130°-170°) et le transport glaciaire vers le sud-ouest à plusieurs endroits confirment cette interprétation. Ce changement majeur dans la direction de l'écoulement des glaces est attribué à l'abaissement de la masse glaciaire provoqué par des débits d'écoulement basaux plus rapides sur le substrat sujet à la déformation de la région des Grands Lacs.

[1] Division de la science des terrains

GÉOCHIMIE DES ROCHES VOLCANIQUES SILURIENNES ET DÉVONIENNES DANS LA ZONE DE CHALEURS BAY, NOUVEAU-BRUNSWICK

G.P. Watson[1]

La zone de Chaleurs Bay repose sur des roches volcaniques et sédimentaires du Silurien et du Dévonien qui ont une direction nord-est le long de la marge occidentale de la zone tectonique de Miramichi au Nouveau-Brunswick. Depuis 1985, ces roches ont été échantillonnées le long d'une série de lignes transversales dans le sens de la largeur de la zone de Chaleurs Bay. Plus de 600 échantillons ont été prélevés et analysés. On présente ici les résultats préliminaires de l'analyse des roches volcaniques et des interprétations déduites à partir du cadre tectonique.

Les roches volcaniques ont une composition allant du basalte à la rhyolite et on note aussi la présence de quelques roches intermédiaires. Les roches mafiques du groupe de Dalhousie du Dévonien inférieur se composent en général d'andésite basaltique caractéristique d'une série calc-alcaline. Les roches volcaniques mafiques du Silurien semblent contenir légèrement plus de TiO_2 par rapport à celles du Dévonien et présenter une affinité plus alcaline.

[1] Division des ressources minérales

ÉTUDES DE TERRAIN, GÉOCHIMIQUES ET ISOTOPIQUES DES ROCHES GRANITOÏDES AU NOUVEAU-BRUNSWICK

J.B. Whalen[1], M.L. Bevier[1]

Des études géochimiques et isotopiques détaillées de roches granitiques paléozoïques au Nouveau-Brunswick, conjuguées à des analyses pétrographiques et des travaux sur le terrain, produisent des données importantes pour les modèles pétrologiques, tectoniques et métallogéniques des Appalaches du Nouveau-Brunswick. La plupart des granites du Nouveau-Brunswick sont de types I et A, bien que certains granites de type S se manifestent dans le terrain de Miramichi. De nouvelles datations du terrain de Miramichi, obtenues à l'aide de la méthode U-Pb appliquée aux zircons, confirment l'existence d'épisodes plutoniques qui auraient eu lieu entre l'Ordovicien moyen et supérieur et au cours du Siluro-Dévonien. Les premiers rapports isotopiques du Pb dans des granites de Miramichi indiquent la présence d'une ancienne composante de la croûte supérieure dans la zone de provenance du granite. Les rapports isotopiques du Pb de cette composante sont semblables à ceux du socle avalonien d'âge précambrien du sud du Nouveau-Brunswick, phénomène qui semble indiquer que le socle avalonien est plus vaste dans le substrat qu'on ne l'avait présumé.

[1] Division de la lithosphère et du socle précambrien